

中华人民共和国海事局

船舶与海上设施法定检验规则

内河船舶法定检验技术规则

2019

第 5 篇 船舶安全

目 录

第 1 章 通则	5—1
第 1 节 一般规定.....	5—1
第 2 节 客船分类.....	5—2
第 2 章 构造	5—3
第 1 节 船体.....	5—3
附录 I 船体密性试验.....	5—12
第 2 节 轮机.....	5—14
第 3 节 电气设备.....	5—21
第 4 节 控制、监测、报警和安全系统.....	5—35
第 3 章 消防	5—42
第 1 节 一般规定.....	5—42
第 2 节 火灾的防止.....	5—45
第 3 节 火灾的抑制.....	5—52
第 4 节 灭火.....	5—61
第 5 节 脱险.....	5—69
第 6 节 滚装处所的保护.....	5—71
第 7 节 应用磷酸铁锂电池船舶的特殊要求.....	5—73
第 8 节 消防安全系统和消防用品的要求.....	5—75
第 9 节 油推（拖）船特殊要求.....	5—88
附录 I 脱险通道.....	5—90
第 4 章 救生设备	5—95
第 1 节 一般规定.....	5—95
第 2 节 救生设备的配备定额.....	5—95
第 3 节 救生设备的存放、登乘、降落、回收和检修.....	5—97
第 4 节 救生设备的要求.....	5—99
第 5 节 客船船长决策支持系统.....	5—107

附录 I 救生艇筏用急救医药箱的药品·····	5—109
附录 II 内河船用救生衣的检验要求·····	5—110
第 5 章 无线电通信设备 ·····	5—118
第 1 节 一般规定·····	5—118
第 2 节 无线电通信设备的配备·····	5—118
第 3 节 无线电通信设备的基本技术要求·····	5—119
第 4 节 无线电通信设备的安装·····	5—121
第 5 节 甚高频无线电话的技术要求·····	5—122
第 6 节 可携式甚高频无线电话的技术要求·····	5—123
第 7 节 对外扩音装置的技术要求·····	5—124
第 8 节 航行安全信息接收装置的技术要求·····	5—125
第 6 章 航行设备 ·····	5—127
第 1 节 一般规定·····	5—127
第 2 节 航行设备的配备·····	5—127
第 3 节 航行设备的安装·····	5—129
第 4 节 导航雷达的技术要求·····	5—130
第 5 节 回声测深仪的技术要求·····	5—134
第 6 节 电子定位装置接受设备的性能标准·····	5—135
第 7 节 其他航行设备的技术要求·····	5—137
第 7 章 信号设备 ·····	5—138
第 1 节 一般规定·····	5—138
第 2 节 号灯·····	5—138
第 3 节 号型与号旗·····	5—144
第 4 节 声响信号·····	5—147
第 5 节 黑龙江水系船舶的要求·····	5—148
附录 I 号灯色度图·····	5—154
第 8 章 完整稳性 ·····	5—155
第 1 节 一般规定·····	5—155

第 2 节 稳性基本要求·····	5—158
第 3 节 稳性特殊要求·····	5—166
附录 I 船舶稳性总结表·····	5—185
附录 II 推荐船舶液体舱柜自由液面横倾力矩计算方法·····	5—190
第 9 章 船舶操纵性与驾驶室可视范围·····	5—191
第 1 节 船舶操纵性·····	5—191
第 2 节 驾驶室可视范围·····	5—192
第 10 章 特殊船舶附加要求·····	5—194
第 1 节 浮油回收船·····	5—194
第 2 节 应用太阳能电池的船舶·····	5—200
第 3 节 自卸砂船·····	5—204
第 4 节 漓江游览船·····	5—207
第 5 节 消防船·····	5—209

第1章 通则

第1节 一般规定

1.1.1 适用范围

1.1.1.1 本篇适用于船长20m及以上的排水型内河船舶。除另有规定外，不适用于高速船。

1.1.1.2 本篇各章适用的船舶种类、范围及定义，在各章中规定。

1.1.1.3 除本篇明确规定外，船舶强度、结构、布置、结构尺寸、舾装、锅炉和其他压力容器及其附件、主辅机械、轴系传动装置、管系、电气设备、机舱自动化、材料与焊接等尚应符合本局按规定程序认可和公布的中国船级社的有关规范的规定。

1.1.2 石棉材料的禁用

1.1.2.1 船舶的结构、机电装置和设备中禁止新装含有石棉的材料。

1.1.3 一般要求

1.1.3.1 自航船的设计航速应满足安全航行和营运使用的需要。船舶航行时，其实际航速尚满足海事管理机构的相应规定。

1.1.3.2 船舶应按照预定用途进行装载和航行（或作业或避风）。

1.1.3.3 载运危险货物的船舶应按照批准的货物类别、数量及载货处所进行装载和布置；其他船舶不得载运危险货物。

1.1.3.4 客滚船和滚装货船在装载车辆时，应根据平衡配载原则布置车位，使车辆位于载车处所内，并对车辆进行有效的系固。

1.1.3.5 客渡船禁止装载二轮摩托车（包括电动自行车）和残疾人专用三轮车以外的其他机动车辆。当乘客随身携带自行车、二轮摩托车（包括电动自行车）和残疾人专用三轮车时，应按本法规第9篇第2章2.1.2.9的要求折减乘客人数；自行车和二轮摩托车（包括电动自行车）上船后应在停放区停放稳妥。

1.1.3.6 液化气体船、化学品船、油船和载运包装危险货物的船舶不应以纤维增强塑料为主船体及上层建筑的结构材料。当纤维增强塑料船（含主船体为钢质材料、上层建筑为纤维增强塑料的复合材料船）用于客船时，除符合本法规的相应规定外，尚应符合下列要求：

（1）载客人数应小于等于450人，单程逆水延续航行时间(不包括中途停港时间)小于等于4h；

（2）撤离时间应满足本法规第10篇第10章的相应规定。

1.1.3.7 游览艇应满足本法规对客船的相应规定。

1.1.3.8 对于载运乘客小于等于12人，且用于渡口间渡运、港内交通和港内作业兼作交通的船舶，可以任选下列方法之一处理：

（1）视为客船，其船舶应满足本法规对客船的相应规定；

（2）船舶符合下列要求，在证书上注明允许载乘的人数：

① 单程逆水延续航行时间(不包括中途停港时间)小于等于2h；

② 乘客用救生衣的配备和存放满足本篇第4章对客船的相应规定；

③ 稳性满足本篇第8章对客船的相应规定；

④ 设有固定载客处所，载客处所和乘客定额满足本法规第 9 篇的相应规定。

1.1.3.9 除客船、本节1.1.3.7所述船舶和1.1.3.8所述船舶外，其他船舶一般不应载运乘客。

1.1.3.10 下列船舶应配备安全装载手册，安全装载手册应由设计部门或船厂根据完工资料编制，并提交给船舶检验机构审批：

- (1) I 型客滚船；
- (2) II 型客滚船；
- (3) 车客渡船；
- (4) 滚装货船；
- (5) 船长大于等于40m的集装箱船；
- (6) 船长大于等于40m装载积载因数小于等于0.45m³/t的颗粒状散货的散货船；
- (7) 船长大于等于80m的货船；
- (8) 船长大于等于40m的自卸砂船。

1.1.3.11 除另有明确规定外，下列船舶应配备系固手册，系固手册应由设计部门或船厂根据完工资料编制，并提交给船舶检验机构审批：

- (1) I 型客滚船；
- (2) II 型客滚船；
- (3) 滚装货船；
- (4) 集装箱船；
- (5) 装载集装箱的甲板船。

1.1.3.12 船舶设备系统的操作界面或操作说明语言应为中文或具有完整中文翻译。

1.1.3.13 船上如需停靠直升机，则应满足《国内航行海船法定检验技术规则》的相关要求。

1.1.4 定义

除另有规定外，本篇的名词定义如下：

1.1.4.1 游览艇——系指载运乘客小于等于12人，且用于游览的船舶。

1.1.4.2 观光区域系指开敞观光甲板和室内观光处所。

1.1.4.3 开敞观光甲板——系指供乘客散步、游览、观光、休闲、娱乐的露天甲板或设有顶棚的开敞甲板。不包括救生艇筏周围2m以内的区域。

1.1.4.4 室内观光处所——系指供乘客休闲、娱乐、观光，且设有观光窗的坐席客舱或乘客公共处所。

1.1.4.5 卧席客舱——系指设置卧席的客舱。

1.1.4.6 卧席——系指在载客围蔽处所内设置固定床铺的席位。

第 2 节 客船分类

1.2.1 客船的一般分类

1.2.1.1 客船按功能用途分为旅游船、游览船、客渡船、客滚船、车客渡船和普通客船等六类。

第2章 构造

第1节 船体

2.1.1 目标

2.1.1.1 船舶应按照预定的用途和规定的营运环境条件进行设计和建造，并保证在其营运期内只要适当的操作和维护则处于安全 and 环境友好状态。

2.1.1.2 安全和环境友好系指船舶具备足够的（包含适当的、能够反映不确定性的裕度）强度、完整性和稳性，以使因结构失效、浸水或丧失水密完整性而导致船舶灭失、人员伤亡、财产损失和/或环境污染的风险最大限度地减少。安全也包括船舶装卸（作业）不危及强度、完整性和稳性，以及船舶的结构、装置和布置为安全进出、逃生、检查和妥善维护做出安排并便于安全操作。环境友好也包括使用环保可回收的材料建造船舶。

2.1.1.3 规定的营运环境条件由预定的航区和航行（避风、作业）情况而定，包括风浪、船舶运动和操作载荷等，并覆盖在码头、航道上的装卸（作业）和压载中可能出现的各种不利载荷工况。

2.1.2 术语与定义

除另有规定外，本节名词术语定义如下：

2.1.2.1 舱壁甲板——系指横向水密舱壁（含舷舱内的横向水密舱壁）所达到的最高一层甲板。通常指相邻于水面的第一层全通甲板。

2.1.2.2 主横舱壁——系指自船底通至舱壁甲板的横向水密舱壁。

当货船的货舱区域设有纵通舱口（或类似纵通长大舱口，如半舱船的舱口型式）时，其设置情况若同时符合下列条件的横舱壁也视为主横舱壁：

- （1）设有水密内舷板（纵向舱壁）和水密内底板（半舱船指载货甲板）；
- （2）舷舱内的水密横舱壁和双层底水密实肋板（半舱船指载货甲板下的水密横舱壁）在同一肋位上；
- （3）水密内舷板（纵向舱壁）在满载水线平面上，至舷侧的距离大于等于 $0.1B$ （ B 为型宽）或 1.0m ，取小者；水密内底板至基线的距离大于等于 $\frac{1}{15}B$ 或 0.76m ，取小者。

当客船的客舱区域采用落舱型式（如载客甲板低于舱壁甲板）时，其设置情况若同时符合下列条件的横舱壁也视为主横舱壁：

- （1）载客甲板距基线的高度大于等于 $0.5D$ （ D 为型深）或 d （ d 为满载水线吃水），取大者；
- （2）客舱甲板下设置水密横舱壁。

2.1.2.3 某一处所的渗透率——系指该处所能被水浸占的百分比。

2.1.2.4 非水密开口——系指空气管、通风管以及用风雨密门或舱口盖关闭的开口，但不包括以水密人孔盖、平式风雨密舱口盖、小型水密液货舱口盖以及固定式舷窗等封闭的开口。

2.1.3 一般要求

2.1.3.1 本节适用于内河船舶的材料、焊接、结构、舾装和分舱与稳性。

2.1.3.2 船舶设计应使其在完整状态下能经受住营运期内的营运和环境条件（包含适

当的、能够反映不确定性的安全裕度），并与其用途相协调，有利于拟载运货物的装卸，避免装卸时造成危及结构安全的损坏。

2.1.3.3 船舶的完整稳性应符合本篇第8章的规定。

2.1.3.4 船舶结构应具有良好的结构连续性，以及防止船体构件过分腐蚀的适当措施（包括但不限于涂层和增厚等），并进行结构失效评估，包括但不限于屈服、屈曲（适用时）和/或过度变形。

2.1.3.5 船舶应设计成具有适合其预定营运和环境条件的水密和风雨密完整性，船体开口的关闭装置应具有适当强度，船体应适当分舱或采取其他措施以获得足够的抗沉性（储备浮力或破损稳性），包括但不限于设置适当数量的主横舱壁、双层底、防撞边舱或提供储备浮力的舱室。

2.1.3.6 船体结构应根据对强度和密性的不同要求，采用不同的方法进行试验，并符合本章 I 的规定。

2.1.3.7 船舶应装设与其预定用途和营运环境条件相适应的舾装设备，如舵设备（或其他等效装置）、锚泊设备、系泊设备、拖带与系结设备和/或系固设备等，以便进行航向调控、定位、拖带（顶推）和/或货物系固操作。

2.1.3.8 船舶的设计和建造应尽可能使用环境可接受或可回收的材料，且不影响船舶安全和营运效率。

2.1.3.9 船舶应按照可控和透明的质量生产标准建造，包括但不限于材料、加工、对准、焊接、连接、装配、表面处理和涂装。建造阶段应根据船舶类型和设计制定检验计划，包括检验的范围与程度，以及需要特别关注的区域，并确认其符合建造标准。

2.1.3.10 船舶设计建造应使其便于维护和检验，特别是避免产生过度受限的空间使维护和检验不能妥善开展。船舶营运期内应进行必要的营运维护和检验，对于高应力/应力集中区域、易腐蚀区域和其他关键区域应予以特别关注。

2.1.3.11 航行于长江的油船（含油驳），以及航行于其他水域的载重量600t以上的油船（含油驳），其货油舱区域应采用双壳结构型式（采用独立式液货舱型式的石油沥青船除外）。双壳结构型式和独立式液货舱型式应符合本局按规定程序认可和公布的中国船级社《钢质内河船舶建造规范》的规定。

2.1.3.12 载运危险货物的船舶的装货处所应采用甲板船结构型式或双壳结构型式，其结构型式应符合本局按规定程序认可和公布的中国船级社《钢质内河船舶建造规范》的规定。

2.1.4 材料与焊接

2.1.4.1 当船体结构选用钢质材料时，其材料和焊接及焊接设计应符合本局按规定程序认可和公布的中国船级社《钢质内河船舶建造规范》的相应规定。

2.1.4.2 当船体结构选用铝合金材料时，其材料和焊接及焊接设计应符合本局按规定程序认可和公布的中国船级社《内河高速船入级与建造规范》的相应规定。

2.1.4.3 当船体结构选用纤维增强塑料材料时，其原材料、铺敷成型工艺及检验与试验应符合本局按规定程序认可和公布的中国船级社《纤维增强塑料船建造规范》的相应规定。

2.1.4.4 当船体结构选用钢质、铝合金和纤维增强塑料以外的其他材料时，应根据等效原则特殊考虑。

2.1.4.5 船舶设备及产品的材料应符合本局按规定程序认可和公布的中国船级社《钢质内河船舶建造规范》的有关规定。

2.1.4.6 从事船舶及其产品焊接作业的人员，应符合国家相关规定。

2.1.4.7 从事船舶及其产品无损检测作业的人员，应符合国家相关规定。

2.1.5 船体结构

2.1.5.1 船体构件的布置应确保结构的有效连续性。船体纵向构件应尽可能在船长范围内保持连续,船底、舷侧及甲板的骨架应有效连接并构成完整的刚性整体。

2.1.5.2 船体结构应具有足够的强度,符合本局按规定程序认可和公布的中国船级社《钢质内河船舶建造规范》的规定。

2.1.5.3 装卸和航行时,应注意避免对船体总纵强度和扭转强度产生不利影响。

2.1.6 水密舱壁

2.1.6.1 本条所述的水密舱壁,其高度应延伸至干舷甲板或首升高甲板或尾升高甲板。

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

2.1.6.3 防撞舱壁一般应设置在距首垂线0.05~0.1L范围内,但对于船长小于等于30m的船舶,防撞舱壁距首垂线的最大距离可不大于3.0m。如满载水线以下的任何部分自首垂线向前延伸,例如球鼻艏,则上述规定的距离应自下列任一点来量计,取小者:

(1) 这类延伸部分的长度中点;

(2) 首垂线以前船长的1.5%处。

对于船长小于等于30m的船舶,防撞舱壁距首垂线可设置在0.05L~3.0m范围内。

2.1.6.4 船长大于30m且小于等于60m的船舶,在按2.1.6.2的规定设置尾尖舱舱壁和机舱后舱壁时,若符合下列任一条件,其尾尖舱舱壁可兼做机舱后舱壁:

(1) 机舱前舱壁至尾尖舱舱壁的距离小于0.15L(L为船长),且机舱前舱壁至距尾垂线的距离小于0.20L,或;

(2) 机舱前舱壁至尾尖舱舱壁的区域破损时,其破损稳性满足本节2.1.9的有关要求。

2.1.6.5 尾尖舱舱壁一般应设置在距尾垂线0.10L范围内,否则该区域破损后的破损稳性应满足本节2.1.9的有关要求。

2.1.6.6 对于首、尾装有推进装置的船舶,尾尖舱舱壁的位置应满足本条对防撞舱壁的要求。

2.1.6.7 客船相邻主横舱壁的间距 l 应不大于按下式计算所得之值。若机舱的前后水密舱壁的间距大于按下式计算所得之值时,则该区域破损后的破损稳性应满足本节2.1.9的有关要求。

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

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

式中: L ——船长, m;

D ——型深, m;

d ——满载吃水, m。

2.1.6.8 船舶主横舱壁的数量和沿船长的分布尚应满足破损稳性/储备浮力的相关要求(如适用时)。

2.1.7 双层底或防撞边舱

2.1.7.1 下列船舶应设置双层底或在艏部设置防撞边舱。

(1) 船长大于40m航行J级航段的自航船;

(2) 船长小于或等于40m航行于J级航段的客船;

(3) 航行三峡库区的客船。

2.1.7.2 双层底和防撞边舱应尽量由防撞舱壁延伸至尾尖舱舱壁。双层底和防撞边舱的型式和尺寸应符合本局按规定程序认可和公布的中国船级社《钢质内河船舶建造规范》的规定。

2.1.7.3 对于2.1.7.1所述船舶的机舱外舱室，当未设置双层底或防撞边舱，或所设置的双层底或防撞边舱不满足本节2.1.7.2要求时，应满足本节2.1.9的有关要求。

2.1.7.4 下列船舶的机舱，当未设置双层底或防撞边舱，或所设置的双层底或防撞边舱不满足本节2.1.7.2要求时，应满足本节2.1.9的有关要求：

- (1) 船长小于或等于40m航行于J级航段客船；
- (2) 船长小于或等于40m航行三峡库区客船。

2.1.7.5 下列船舶的机舱，当所设置的双层底或防撞边舱确有困难不能满足2.1.7.2要求时，应满足本节2.1.9的有关要求：

- (1) 船长大于40m且小于或等于60m航行J级航段自航船；
- (2) 船长大于40m且小于或等于60m航行三峡库区客船。

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

2.1.8 储备浮力

2.1.8.1 船长小于40m的客船，船舶的储备浮力应大于或等于满载水线对应的排水量。若船舶的储备浮力小于满载水线对应的排水量，则船舶应满足本节2.1.9破损稳性的有关要求。

2.1.8.2 计入储备浮力的舱室应符合下列条件：

- (1) 位于干舷甲板以下的舱室，且；
- (2) 其结构尺寸和布置足以保持其水密完整性。

2.1.9 破损稳性

2.1.9.1 下列船舶应进行破损稳性计算，并符合本节2.1.9.3至2.1.9.9的要求。

- (1) 船长大于等于40m的客船；
- (2) 船长大于等于80m的自航货船；
- (3) 载运危险货物船舶；
- (4) 油船（含油驳）。

2.1.9.2 除另有规定外，其他内河船舶如需衡量船舶破损稳性时，可参照本节2.1.9.3至2.1.9.9的规定进行计算。

2.1.9.3 船舶应核算基本装载情况下的破损稳性，基本装载情况详见本篇第8章的规定。液货船可不计算空载（或加压载）出港、到港状态下的破损稳性。

2.1.9.4 计算破损稳性时，应计及非破损范围的自由液面对初稳性高度和剩余复原力臂曲线的影响。

2.1.9.5 假定的破损范围如下：

(1) 单体客船的假定破损范围

① 船侧破损

- a、纵向范围：0.1L或3m + 0.03L，取小者；
- b、横向范围（在满载水线平面上，自舷侧向中纵剖面垂直量取）：0.1B或1.0m，取小者；
- c、垂向范围：自基线向上，无限制。

② 船底破损^①

^① 仅适用于J级航段的客船。

a、纵向范围：0.1L或3m + 0.03L，取小者；

b、横向范围（横向任意位置）： $\frac{1}{6}B$ 或2.0m，取小者；

c、垂向范围（自基线向上量起）： $\frac{1}{15}B$ 或0.76m，取小者。

(2) 双体客船的假定破损范围

- ① 一个片体按2.1.9.5（1）所述的范围破损；
- ② 两个片体的首尖舱或尾尖舱同时破损。

(3) 油船、货船等的假定破损范围

- ① 船侧破损：

a、纵向范围： $\frac{1}{3}L^{\frac{2}{3}}$ ；

b、横向范围（在满载水线平面上，自舷侧向中纵剖面垂直量取）：0.1B或1.0m，取小者；

c、垂向范围：自基线向上，无限制。

- ② 船底破损^①

a、纵向范围： $\frac{1}{3}L^{\frac{2}{3}}$ ；

b、横向范围（横向任意位置）： $\frac{1}{6}B$ 或2.0m，取小者；

c、垂向范围（自基线向上量起）： $\frac{1}{15}B$ 或0.76m，取小者。

(4) 如任何小于上述破损范围的破损会使浮态和稳性的损失更为严重，则应对这种破损情况进行计算。

2.1.9.6 假定的浸水情况如下：

- (1) 计算破损稳性时，各处所的容积和面积渗透率一般按表2.1.9.6（1）取值：

表 2.1.9.6（1）

处 所	渗透率
储物处所	0.60
机器处所	0.85
空舱处所	0.95
起居处所	0.95
干货处所	0.70
液体处所	0~0.95*

注：* 部分装载的舱室的渗透率应与该舱室所载液体的量相一致。装载液体的舱室一旦破损，应假定所载液体从该舱室完全流失，并由河水替代至最终平衡时的水线面。

- (2) 直接位于船侧破损上方的任何上层建筑的浮力应不予考虑；

- (3) 如在假定的破损范围内设有管路、导管或隧道，则其布置应保证浸水不会通过上述

^① 仅适用于油船。

管道扩展到其他舱室；

(4)如在假定的破损范围内设有符合本节2.1.7.6规定的污水阱时，污水阱的影响可忽略不计；

(5)如在假定的破损范围内设有水密的通风管和空气管时，若通风管和空气管至船壳板的距离大于760mm时，通风管和空气管的影响可忽略不计。

2.1.9.7 船舶在下列位置按照本节2.1.9.5中的破损范围和本节2.1.9.6中的浸水情况浸水时，应符合本节2.1.9.9中所规定的要求：

(1)船长大于等于60m的旅游船、游览船和客渡船，以及船长大于等于80m的其他客船，应假定在船长范围内除机舱边界舱壁之外的任何位置上经受破损；

(2)油船（含油驳）、载运危险货物船舶、除本条（1）以外的其他客船（船长大于等于40m的客船），应假定在相邻两主横舱壁间的任何位置经受破损，除机舱的边界舱壁之外，若相邻两主横舱壁的间距小于本节2.1.9.5所指的纵向范围时，应假定其中一个主横舱壁破损；

(3)船长小于40m的污水回收船、船长大于等于80m的货船，除机舱（含机舱的边界舱壁）外，应假定在相邻两主横舱壁间的任何位置经受破损，若相邻两主横舱壁的间距小于2.1.9.5所指的纵向范围时，应假定其中一个主横舱壁破损。

2.1.9.8 在为了校正大的横倾角而必需采用平衡措施时，其控制设备应能在舱壁甲板上操作。

2.1.9.9 破损后的浮态和剩余稳性应符合下列要求：

(1)在浸水最终阶段，客船的破损水线应在舱壁甲板边线的下缘；油船、货船等的破损水线应低于所有非水密开口（包括空气管、通风筒以及风雨密门或风雨密舱盖关闭的舱口等）的下缘；

(2)在浸水最终阶段，客船不对称浸水产生的横倾角应不超过10°；油船、货船等不对称浸水产生的横倾角应不超过15°；

(3)在浸水最终阶段，按固定排水量法计算的初稳性高度应不小于0.1m；

(4)在浸水最终阶段，剩余复原力臂曲线在平衡角以外至进水角或消失角（取小者）至少有10°的正值范围，此范围内该曲线下的面积应不小于0.01m·rad。在计算剩余复原力臂曲线的面积时，若平衡角以外至进水角或消失角（取小者）的角度大于20°时，取20°；

(5)本条文（4）所述的剩余复原力臂在平衡角以外至进水角或消失角（取小者）可以减小到最小5°的正值范围，此时该范围内曲线下的面积应不小于按下式计算所得值 α ：

$$\alpha = 0.02 - 0.001\theta \quad \text{m} \cdot \text{rad}$$

式中： θ ——剩余复原力臂在平衡以外至进水角或消失角，取小者，（°）。

(6)在浸水中间阶段应有足够的剩余稳性；

(7)本条文中的进水角应选取非破损范围的进水点进行计算，如果某一进水点位于假定的破损范围，则可不计及该进水点的影响。

2.1.10 水密和风雨密完整性

2.1.10.1 干舷甲板以下外板上的开口（舷窗、舷门及其他类似开口等）和干舷甲板上的开口（舱口、通风筒、空气管、排水孔、排水舷口等）应符合本法规第4篇的相关规定。

2.1.10.2 水密舱壁上开口（门、人孔等）的数量和大小应在适应船舶设计及船舶正常作业的情况下减至最少/最小。这些开口均应设有可靠的关闭设备。水密舱壁上装设的门应水密门，应装设有显示其是开启或关闭的指示器，并与舱壁具有同等的强度（水密门应以其在浸水最终或中间阶段可能承受的水头做水压试验；如因可能损坏绝缘件或舾装件而未对

个别门做试验，可以代之以按门的类型和大小对个别门做原型压力试验，且试验压力至少与预定安装位置所要求的水头相符；原型试验应在门安装之前进行；门在船上安装的方法和程序应与源性试验所用安装方法和程序相符；每扇门在船上安装好后，应检查其是否在舱壁和门框之间正确就位）。

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

2.1.10.4 防撞舱壁上不应设置门、人孔、通道开口、通风管道或任何其他开口。当管子通过防撞舱壁时，应在防撞舱壁上设置易于操作的截止阀。除客船、油船、化学品船和液化气体船外，其他船舶因船舶布置确需在防撞舱壁上设置水密人孔时，其人孔应尽可能设置在较高之处。对于首、尾设有推进装置的船舶，尾尖舱舱壁的水密完整性应满足防撞舱壁的要求。

2.1.10.5 客船的机舱后壁上，除通往轴隧的水密门外，不应设置其他形式的门，通往轴隧的水密门应尽可能设置在较高之处。

2.1.10.6 除2.1.10.7所述情况外，对于航行于A、B级航区的客船和航行于J级航段的船舶，不应在机舱前壁上设门，不应在相邻的主横舱壁上同时设门，如若机舱后壁设有通往轴隧的门，则与机舱后壁相邻的舱壁不应设门。

2.1.10.7 对于航行于A、B级航区且航行时间不超过0.5h的车客渡船，当符合下列条件时，可允许在除防撞舱壁和尾尖舱舱壁之外的其他主横舱壁上开设水密门：

(1) 首、尾设有主推进装置，机舱设置在船舶中部；

(2) 在防撞舱壁和尾尖舱舱壁之间设有左、右水密舷边舱，其舷边舱的纵侧壁（内舷壁）在船舶的满载水线平面上距舷侧外板的距离应不小于0.1B或1.0m，取小者；

(3) 水密门设在左、右纵侧壁（内舷壁）之间的中间横舱壁上。

2.1.10.8 机舱前、后壁上设门时应能保持机舱前、后舱壁的水密完整性，并符合下列条件：

(1) 航行中应保持关闭，应在驾驶室和控制位置装设显示门是开启或关闭的指示器，该门的开闭状态应能在船舶开航时和航行中自动检查，若为开启状态则应能在驾驶室发出声响报警；

(2) 应能从舱壁每一边就地操纵，能在任一舷横倾至15°的情况下关闭，并设有能防止未经授权开启的装置（该装置不能对门的关闭动作进行任何限制），若为客船则该门尚应能通过手动装置从干舷甲板上易于到达的位置予以关闭；

(3) 动力操纵的门特别应注意减少系统失灵的影响，在主动动力失灵时动力、控制和指示器应能工作，并应有一个独立的手动机械操纵装置以手动开启和关闭该门；用动力操纵关闭时关闭速率应大致均匀，关闭动作开始前至少5s但不超过10s应能在就地连续发出声响报警（与该区域内其他报警明显不同），从关闭动作开始至该门完全关闭的时间应不少于20s；

(4) 航行中若因船舶作业必须开启时，在不影响船舶安全并在有效监控的条件下可允许开启，但进入作业处所后应迅速关闭，其开启和关闭的时间应计入航行日志中；

(5) 对于客船上航行中允许开启的门，其开启与关闭动作尚应考虑水从开口处涌入时在门的任一侧受到一个相当于在门的中心线处门槛以上至少1m高度的水压头的作用力；在正浮时，用手动装置将该门完全关闭的时间尚应不大于90s，用动力装置将该门完全关闭的时间尚应不大于40s，从驾驶室的总控制台同时关闭这些门的时间尚应不大于60s。

2.1.10.9 按本节规定所构成的水密边界（包括横向或纵向的水密舱壁、水密内底板、水密平台及水密甲板等）应有适当的强度，其构件尺寸应符合本局按规定程序认可和公布的中国船级社相应规范的规定。

2.1.10.10 通风管（当位于本节2.1.9中破损范围内的通风管以及通风管是水密舱壁的一部分时）和本条所指的轴隧应水密，并与相应的水密舱壁具有同等的强度。

2.1.11 破损控制

2.1.11.1 本节2.1.9.1所述的船舶应有永久性固定显示或可在驾驶室随时取用的破损控制图。

2.1.11.2 破损控制图应清晰地标明各层甲板及货舱的水密舱室边界，在这些边界上的开口及其关闭装置和控制位置，以及扶正由于浸水产生的横倾的装置（适用时）。

2.1.11.3 船舶航行中所有水密门应保持关闭。若因船舶机械作业必需开启某些水密门时，在不影响船舶安全和有效监控的条件下，可允许开启这些水密门，但进入作业处所后必须迅速关闭该门。水密门开启和关闭的时间应记入航行日志中。

2.1.12 舾装

2.1.12.1 自航船应设航向调控装置（舵或其他等效设备）；非自航船一般应装设航向调控装置，非自航工程船、分节驳可不设航向调控装置。舵设备的材料、强度、安装、焊接和布置等应满足安全技术条件的要求。

2.1.12.2 船舶应配备锚泊设备。根据航道特点和系泊条件，对于港作船、航行小河支流的船舶以及在一定限制条件下不设锚也可保障航行安全的船舶，可不设锚泊设备，相关限制条件和信息应在船舶证书等船上应配备的文件资料中注明。

2.1.12.3 船舶应配备足够数量和强度的系泊设备。

2.1.12.4 拖船队的拖缆、拖桩及顶推船队的系结装置和系结缆索应有足够的强度。

2.1.12.5 船舶装运集装箱时应进行有效的系固。集装箱的系固装置应有足够的强度。

2.1.12.6 对于 I 型客滚船、II 型客滚船，若滚装处所的两侧设有用作通道的舷伸甲板，该通道与滚装处所之间应设置间断的垂直挡板。对于车客渡船，若滚装处所的两侧设有通道时，该通道与滚装处所之间应设置间断的垂直挡板或栏杆或勘划明显的标识线和设置标识牌；若滚装处所的两侧设有载客处所时，该载客处所与滚装处所之间应设置连续的垂直挡板或栏杆。

2.1.12.7 应采取有效措施防止船上滚装处所的车辆在船舶营运过程中前后移动、横向往移和翻倾，以免危及船舶、车辆和人员的安全。

(1) I 型客滚船、II 型客滚船和商品汽车滚装船的车辆系固应符合下列要求：

- ① 车辆甲板上应设有防滑装置；
- ② 船舶应配备木楔（或采用其他有效措施），以用于固定车辆前轮或后轮，防止车辆前后移动；
- ③ 在船舶航行中，车辆应使用停车制动器可靠刹车；
- ④ 船舶应配备具有足够强度的车辆系固装置，系固手册中应包括经充分评估后制定的车辆系固计划及评估报告，评估时需考虑船舶横摇、纵摇、垂荡联合运动。

(2) 车客渡船的车辆系固应符合下列要求：

- ① 车辆甲板上应设有防滑装置；
- ② 船舶应配备木楔（或采用其他有效措施），以用于固定车辆前轮或后轮，防止车辆前后移动；
- ③ 在船舶航行中，车辆应使用停车制动器可靠刹车；
- ④ 在恶劣气候条件下，应采用有效措施确保车辆可靠固定。

2.1.12.8 船上装设的车辆跳板及其升降装置应符合下列要求：

(1) 车辆跳板负荷试验应满足本局按规定程序认可和公布的中国船级社《船舶与海上设施起重设备规范》的有关要求；

(2) 车辆跳板的升降装置应满足本局按规定程序认可和公布的中国船级社《船舶与海上设施起重设备规范》的有关要求；

(3) 车辆跳板上应设置防滑装置；

(4) I 型客滚船、II 型客滚船的车辆跳板在船舶航行时应处于收起位置，并使其与他船碰撞时造成的危害减至最低程度。

附录 I 船体密性试验

1.1 一般规定

1.1.1 本附录所规定的各种试验的目的是检查船舶在建造时的密性和/或船体构件的强度。

1.1.2 在进行船体密性试验时，被试验项目应充分接近完工阶段，以避免任何后续作业影响结构的强度和密性。

1.1.3 密性试验前，不应在水密焊缝处涂刷油漆、水泥等涂料或敷设绝缘材料。对易于受大气腐蚀的部位，允许涂上薄薄一层不影响密性试验的底漆。密性试验的焊缝区域应保持清洁和干燥。

1.1.4 试验时若环境温度低于0℃应采取防冻措施。

1.2 试验要求

1.2.1 船体密性试验根据船体结构强度和对密性的不同要求，可采用水压、水压充气混合、充气、冲水、煤油、真空、淋水等试验方法。

1.2.2 船体密性试验应符合本附录表1.2.2的规定。

表 1.2.2

序号	试验的结构		试验方法	试 验 要 求
1	油舱（货油舱、燃油舱等）		水压 ^①	水柱高度取至舱顶以上2m
2	除油舱外的深舱 ^②		水压 ^①	水柱高度取至空气管顶，但至少高出舱顶0.5m 尾尖舱试验要在尾轴管安装后进行
3	双层底舱		水压 ^①	水柱高度取至空气管顶
4	单层底船的底部		水压 ^③	水柱高度取至平板龙骨以上0.6m
5	隔离空舱、舷伸甲板下封闭空间		水压 ^④	水柱高度取至舱顶以上0.5m
6	不用作液舱的首尖舱		充气	
7	海底阀箱	无吹洗设备	水压	水柱高度取至干舷甲板以上1m
		有吹洗设备	水压	水柱高度取至干舷甲板以上2.4m
8	厨房、配膳室、洗盥室、浴室、卫生间、蓄电池室等围壁下沿		水压	水柱高度取至门槛
9	不用作液舱的尾尖舱		充气 ^⑤	
10	水密舱壁		冲水 ^⑥	
11	外板、露天甲板、顶篷甲板、水密舱棚、甲板间的外围壁、舱口围板		冲水 ^⑦	
12	甲板上的通风管、水密/风雨密门、窗、盖和关闭装置		冲水	
13	非露天甲板		淋水	
14	舵、导流管		充气	试验压力为 $0.005d+0.025$ MPa（ d 为满载吃水，m）
15	化学品船整体或独立液货舱		水压/水压 充气混合	水柱高度取至舱顶以上2m，或至舱顶加任何压力释放阀的设定压力，取大者。设计用于载运比重大于1.0货物的液货舱，应考虑适当的附加压头

注：① 除燃油舱外，同种类型舱室的水压试验可以用充气试验来替代，但每种类型至少应有1个舱进行过水压试验且认为合格。

② 指除双层底舱以外的压载舱、水舱等液舱，如用作液舱的首尖舱、尾尖舱、舷边舱等。

- ③ 如水压试验受条件限制而不可行时，可接受煤油或真空等试验代替。
- ④ 考虑所采用的建造技术和焊接工艺后，可接受充气试验代替。
- ⑤ 如充气试验受条件限制而不可行时，可接受煤油或真空等试验代替。
- ⑥ 如冲水试验可能造成机械、电气设备绝缘或舾装件的损坏而不可行时，可接受采用煤油试验、真空试验或对所有接头和焊缝进行仔细目视检查予以代替。采用目视检查时，验船师在认为必要时可要求着色渗透、超声波测漏或等效试验加以支持。
- ⑦ 用于检查焊缝密性的冲水试验可用煤油试验代替。

1.2.3 当实际试验条件受到限制而不能进行水压试验（如舱顶难以施加要求的水柱压力）时，可接受采用水压充气混合试验来代替。

1.2.4 如试验中发现的缺陷严重或范围较大，修复后应采用同样方法复试；对于轻微缺陷且其范围较小，修复后可接受采用煤油或真空试验方法复试。

1.3 试验方法

1.3.1 水压试验

- (1) 一般用于检查舱室的密性和/或船体构件的强度；
- (2) 试验时，应将水灌至所规定的高度，15min后，在保持该水压高度条件下，检查有关结构的变形和焊缝的渗漏情况；
- (3) 相邻舱室不应同时进行试验。

1.3.2 充气试验

- (1) 一般用于检查封闭舱室或空间，如舵、导流管等；
- (2) 试验时，每一个试验舱室或空间应装设经检验合格的压力表2个、安全阀1个，气体应通过压力调节器或减压阀引入，其中压力表也可用内盛液体的U形管代替，U形管两边液面的高度差应能产生试验所要求的压力值；
- (3) 试验时，所施加的压力一般为0.02MPa，在此压力下保持15min，检查压力无明显下降后，再将气压降至0.015MPa，然后喷涂或刷涂显示液（如肥皂水）进行渗漏检查；
- (4) 相邻舱室不应同时进行试验。

1.3.3 冲水试验

- (1) 用于检查焊缝和水密/风雨密关闭装置的密性；
- (2) 试验用水枪喷嘴的直径应不小于12mm；
- (3) 试验水压应不小于0.2MPa，喷嘴至被试部位的距离应不大于1.5m；
- (4) 冲水水柱应直接对准被试验部位，水珠连续覆盖试验部位，然后检查其背面的渗漏情况。

1.3.4 煤油试验

- (1) 用于厚度小于25mm的焊缝的密性检查；
- (2) 试验前，在被试验焊缝的一面先涂上白垩粉水溶液，其宽度不小于40mm，干燥后进行试验；
- (3) 试验时，在焊缝另一面涂上足够的煤油，并按本附录表1.3.4（3）规定的试验持续时间在涂有白垩粉水溶液的一面检查焊缝的渗漏情况。

表 1.3.4（3）

焊缝厚度 t mm	试验持续时间min			
	水平焊缝		垂直焊缝	
	水密	油密	水密	油密
$t \leq 6$	30	40	30	60
$6 < t \leq 12$	30	60	30	80

12<t<25	45	80	45	100
---------	----	----	----	-----

1.3.5 真空试验

- (1) 用于检查焊缝的密性；
- (2) 试验时，在检查面上喷涂或刷涂显示液（如肥皂水）；
- (3) 开始时，真空度为0.02MPa，待其稳定后，降至0.015MPa，然后进行渗漏检查。

1.3.6 淋水试验

- (1) 用于检查非露天甲板的密性；
- (2) 试验时，将水浇洒并覆盖非露天甲板的所有表面，在另一面检查其渗漏情况。

1.3.7 水压充气混合试验

- (1) 用于检查舱室的密性和/或船体构件的强度；
- (2) 试验时，按充气试验要求装设试验用仪器设备；
- (3) 先灌水至被试舱室的适当高度，再充气至0.02MPa，保持压力15min后，检查结构变形，然后喷涂或刷涂显示液（如肥皂水）进行渗漏检查；
- (4) 相邻舱室不应同时进行试验。

第2节 轮机

2.2.1 目标

2.2.1.1 船上的所有机械设备以及相关的管系和附件至少应能：

- (1) 其设计和构造应适合它们的用途；
- (2) 其安装和防护应充分考虑到使运动部件、热表面和其他危险情况对船上人员的伤害降至最低程度；
- (3) 其设计应注意到结构所用的材料、设备用途以及会遇到的工作条件和船上环境条件。

2.2.2 一般要求

2.2.2.1 主、辅机和轴系传动装置以及与船舶安全有关的机械设备，其设计、选型和布置，应能保证安装于船上后，在船舶处于横倾 10° 和纵倾 5° 时仍能正常工作。

应急发电机组的柴油机、应急消防泵及其原动机应能在船舶横倾 15° 和纵倾 10° 时正常工作。

2.2.2.2 机器处所内主、辅机及各种设备的布置，应有足够的通道，以便于操纵、维护和检修。

2.2.2.3 机座、推力轴承座及其他固定架的结构应牢固，机械设备应牢固地固定在船体基座上。

2.2.2.4 各种管路、传动杆通过水密舱壁时应保证舱壁的水密完整性。

2.2.2.5 锅炉、机器的各部分，所有蒸汽、液压、气动和其他系统及其相关的承受内部压力的附件，在首次投入使用前，应进行包括压力试验在内的相应试验。

2.2.3 后退措施

2.2.3.1 主推进装置应具有足够的倒车功率，以确保在所有正常情况下都能适当地控制船舶。

2.2.3.2 对具有换向离合装置、可调螺距螺旋桨的主推进系统，倒车运转时不应使推进机械装置过载。

2.2.3.3 主机或主推进装置的换向时间应不大于 15s，并具有在合理的距离内使船舶从最大营运前进航速到停止的能力。

2.2.4 通信

2.2.4.1 机舱控制主机的处所与驾驶台之间至少应设有 2 套独立的通信设备，其中 1 套应为能在机舱和驾驶台均可显示指令和回令的传令钟。

主机总功率不超过 220kW 的船舶可仅设 1 套通信设备。

2.2.4.2 机舱与设有发电机组或重要用途辅助锅炉的处所之间具有不可通行的舱壁隔离时，亦应有必要的通信设备。

2.2.5 通风

2.2.5.1 机器处所应有良好的通风，以保证该处所人员的安全与舒适，以及机器运行时有足够的空气供给。

2.2.5.2 所有可能积聚蒸汽、可燃或有毒气体的处所，在任何情况下都应有足够的通风。

2.2.5.3 人员偶尔需要进入的舱室，在人员进入前应进行适当的通风。

2.2.6 急流航段和三峡库区船舶的附加要求

2.2.6.1 下列船舶应至少安装双主推进装置：

(1) 航行于急流航段的客船、油船、液化气体船、化学品船；

(2) 通过三峡大坝的船舶；

(3) 航行于三峡库区的客船、油船、液化气体船、化学品船，但船长 30m 及以下且仅在三峡库区长江支流非急流航段航行的上述船舶可不安装双主推进装置。

2.2.6.2 下列船舶的气笛空气瓶应是独立的，且驾驶室应装有显示空气瓶压力的压力表。如空气压缩机是独立的，且能自动控制，则气笛空气瓶可以和杂用空气瓶共用：

(1) 航行于急流航段主机总功率超过 440kW 船舶；

(2) 航行于三峡库区的客船、油船、液化气体船、化学品船。

2.2.6.3 航行于急流航段主机单机功率超过 220kW 的船舶，其主推进轴系应装有制动装置，且应在主机控制处设有制动离合的标记。

2.2.7 泵和管系

2.2.7.1 除另有说明外，管子、阀件和附件应用钢、铸铁、铜、铜合金或其他适合于其用途的材料来制造。

2.2.7.2 使用时压力可能超过设计压力的管路应在泵的输出端管路上设置安全阀。由燃油或滑油管路安全阀溢出的燃油或滑油应流回至泵的吸入端或舱柜内。安全阀的整定压力应不超过管路的设计压力。

2.2.7.3 管路应加以固定，并应能避免因温度变化或船体变形而损坏。

2.2.7.4 管子穿过水密或气密结构处，应采用贯通配件或座板，并确保该结构的完整性。

2.2.7.5 当管系中的非金属管穿过水密舱壁、防火舱壁或甲板时，在非金属管损坏后应不致破坏这些舱壁和甲板的完整性。

2.2.7.6 对有破舱稳性要求的船舶，如在假定的破损范围内设有管系，则管系布置应保证继续浸水不会通过这些管路扩展到那些假定浸水的舱室以外的其他舱室。

2.2.7.7 蒸汽管、油管、水管、油柜和其他液体容器应避免设在配电板上方及后面。如管路必须通过时，则不应有可拆接头。油管及油柜尚应避免设在锅炉、烟道、蒸汽管、柴油机增压器、排气管及消声器等的上方。如有困难时，则应采取防止油类滴落在上述管路或设

备的热表面上的措施。

2.2.7.8 所有蒸汽管、排气管和温度较高的管路应包扎绝热材料或采取有效的防护措施。可拆接头及阀件的绝热材料应便于更换。

2.2.7.9 海水箱的布置应满足需供水设备的足够供水，其开口应有足够的面积，对航行于水草等杂物较多的航段的船舶尚应适当地增大有效通流面积。航行于冰区的船舶，必要时，应设化冰设备。在固冰期停航（卧泊）的船舶，应有防冻措施。

2.2.8 动力管系

2.2.8.1 一般要求

（1）主机单机功率超过 370kW 时，对 1 台主机的船舶应设置备用燃油供给泵；对 2 台或多台主机功率相当的船舶，若主机均自带燃油供给泵时，可不设备用燃油泵或备品泵（客船和推（拖）船除外）。

（2）主机单机功率超过 370kW 时，对 1 台主机的船舶应设置备用滑油泵；对 2 台或多台主机功率相当的船舶，若主机均自带滑油泵时，可不设备用滑油泵或备品泵（客船和推（拖）船除外）。

（3）主机单机功率超过 370kW 时，对 1 台主机的船舶应设置备用冷却水泵；对 2 台或多台主机功率相当的船舶，若主机均自带冷却水泵时，可不设备用冷却水泵或备品泵（客船和推（拖）船除外）。

2.2.8.2 锅炉、压力容器和锅炉给水系统

（1）锅炉、锅炉部件、附件和压力容器应具有足够的强度和可靠的结构。

（2）每台锅炉上应至少装有 2 只排量足够的安全阀。小型辅助锅炉（即蒸发量不超过 1000kg/h，且设计压力不超过 0.78MPa 的锅炉）可只装 1 只安全阀。安全阀应有手动开启装置，且能在安全处所操作。

（3）对船舶安全所必需的并设计有特定水位的每台锅炉，至少应设有 2 套指示水位的装置。其中至少有 1 套是直接读数的玻璃水位表。小型辅助锅炉可仅设 1 只有防护设施的玻璃管水位表和 1 套（不少于 2 个）水位旋塞。

（4）重要用途的辅助锅炉或供重油和货油加热用蒸汽的辅助锅炉可仅设 1 套包括给水泵在内的独立给水系统，但应备有 1 台便于安装和连接的给水备品泵。小型辅助锅炉和废气锅炉可不设备品泵。

（5）给水管系应有适当布置，以阻止对锅炉产生不利影响的油或其他污物进入锅炉。

（6）对无人监控的每台燃油锅炉，应有水位过低、空气供给发生故障或火焰熄灭时能停止燃油供应和发出警报的安全装置。

2.2.8.3 蒸汽管系

（1）蒸汽管及其附件，其设计、制造和安装应能承受其可能遇到的最大的工作压力。

（2）可能发生危险性水击的每一蒸汽管应设有泄水设施。

（3）若蒸汽管和附件可能受到高于其设计压力的蒸汽的作用，则应安装适当的减压阀、安全阀和压力表。

2.2.8.4 压缩空气系统

（1）压缩空气系统的任何部件，以及由于空气压力部件的泄漏而可能造成超压危险的空气压缩机和冷却器的水套或外壳应设有防止超压的设施。整个系统应设有适当的压力释放装置。

（2）气缸直径大于 230mm 主推进柴油机的起动空气装置，应适当防止其起动空气管中发生回火和内部爆炸的影响。

（3）起动空气压缩机的所有排出管应直接通至起动空气瓶，由空气瓶通至主机或辅机

的所有起动空气管应与空气压缩机的排出管完全分开。

(4) 应采取措施以使进入压缩空气系统的油降至最少, 并能为这些系统放泄油和水。

2.2.9 舱底水管系

2.2.9.1 船舶应具备有效的抽排水设备, 其吸水 and 排水装置的布置, 应能保证任何分舱或其他水密空间的积水均能排出。不影响船舶安全的密闭空舱等类似处所可应用手动泵或其他有效的排水设施。

2.2.9.2 舱底排水管的布置应能防止舷外的水或压载舱内的水进入货舱、机器处所或其他舱室。

2.2.9.3 首尾尖舱如作干舱及首尖舱以上的锚链舱和水密舱室的舱底水可用排量足够的手动泵排水。

2.2.9.4 尾尖舱以上的围蔽舱室和舵机室的舱底水可用排量足够的手动泵排水。

2.2.9.5 所有与舱底排水设备有关的阀箱和手动阀应设在通常情况下可以到达之处。

2.2.9.6 舱底水管的计算、舱底泵的选用、止回布置等均应满足本局按规定程序认可和公布的中国船级社现行规范的要求。

2.2.9.7 独立动力的卫生泵、压载泵及总用泵, 如排量足够且与舱底排水系统有适当的连接时, 均可作为独立动力舱底泵。喷射水泵如有适当压力的水泵供水且排量足够, 亦可作为舱底泵, 但不应用于抽吸含油污水。

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

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

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

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

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

2.2.9.11 若设有应急舱底水吸口时, 直通舱底泵吸口和应急舱底水吸口所抽吸的水应分别从各自的排水孔排水, 且 2 个排水孔应分置两舷。

2.2.9.12 所有舱底水吸水管路, 直至与泵连接为止, 应与其他管路独立。

2.2.9.13 无辅助动力的非自航船舶的舱底水可用排量足够的手动泵排出; 有辅助动力的非自航船舶应至少设有 1 台动力驱动的舱底泵, 机、泵舱应设有接至动力舱底泵的舱底水吸口, 其他舱室可使用手动泵进行排水, 其余可参照本条的有关要求设置。

2.2.9.14 敞口集装箱船和敞口集装箱驳船应至少配备 2 台动力泵排放敞口集装箱货舱内可能积聚的雨水及消防水, 舱底泵的总排量应取按每小时降雨量 100mm 计算出的货舱积水量或消防泵的总排量的大者。

2.2.10 柴油机

2.2.10.1 柴油机应具有 110% 额定功率运转的能力。

2.2.10.2 靠近主机操纵台处, 应设有迅速切断燃油或其他有效的紧急停车装置, 该装置应独立于驾驶室控制系统。

2.2.10.3 柴油机弹性安装时, 柴油机和隔震器的线性振动 (稳态值和瞬时值) 均不应

大于制造厂的规定，且因振动引起的轴线偏差不应使系统各部件产生过大的负荷。

2.2.10.4 气缸直径大于 230mm 的柴油机，每个气缸盖上应装有安全阀。安全阀排气口的位置应使排出的气体不致造成危害。

2.2.10.5 气缸直径等于或大于 200mm 或曲轴箱总容积大于 0.6m³ 的柴油机，曲轴箱上应装设有足够释放面积和经认可的防爆门，其布置或采用的设施应保证排出的气体对人员伤害的可能性降至最低程度。

2.2.10.6 对仅用压缩空气起动的主机，至少应设容量相当的 2 只空气瓶供主机起动用。对额定功率小于 220kW 且带有离合器装置的单机船舶，可仅设 1 只空气瓶（客船除外）。空气瓶应具有足够的总容量。

2.2.10.7 对仅用压缩空气起动的轮机，至少应设 2 套排量相当的充气设备供主机起动用，其中 1 套应由主机以外动力驱动；主机额定功率小于 110kW 时，其中 1 套充气设备可为手动空气压缩机。充气设备应具有足够的总排量。

2.2.10.8 起动用的蓄电池组应具有足够的容量，并可随时进行充电，且为起动柴油机专用。

2.2.10.9 对同时具备压缩空气和蓄电池起动的轮机，起动装置应具有足够的容量。

2.2.10.10 应急发电机组的柴油机和应急消防泵的原动机应具有低温起动性能。

2.2.10.11 主机应装有可靠的调速器，使主机的转速不超过额定转速的 115%。当主机额定功率大于 220kW，且能与传动轴系脱开或传动可调螺距螺旋桨时，还应装有超速保护装置，以防止主机转速超过额定转速的 120%。

2.2.10.12 带动发电机的柴油机应装有调速特性符合要求的调速器。当额定功率大于 220kW 时，还应装有超速保护装置，以防止柴油机转速超过额定转速的 115%。

2.2.11 齿轮传动装置

2.2.11.1 齿轮传动装置的设计和构造应能承受一切运行情况下可能产生的最大工作应力。

2.2.11.2 齿轮传动装置应设有独立的滑油系统。

2.2.11.3 输入功率大于 370kW 的具有独立压力循环润滑系统的齿轮传动装置，应设置 1 台备用滑油泵。如船舶装有 2 台或多台齿轮传动装置时，可不设备用滑油泵或备品泵（客船和推（拖）船除外）。

2.2.11.4 输入功率大于 370kW 的齿轮传动装置应设有滑油低压报警装置。输入功率大于 1470kW 的齿轮传动装置还应设有滑油高温报警装置。

2.2.11.5 液压控制的齿轮传动装置，应有应急的机械联接机构，以便在液压系统出现故障时仍能保证船舶具有一定的航行能力。

2.2.12 轴系和螺旋桨

2.2.12.1 主推进轴系和轴系传动装置的设计和构造应能承受一切运行情况下可能产生的最大工作应力。

2.2.12.2 单机额定功率等于或大于 220kW 的主柴油机推进系统和重要用途的辅柴油机系统应在常用转速范围内没有过大的扭转振动，否则应根据不同情况设转速禁区或采取必要的减振措施。

2.2.12.3 单机额定功率等于或大于 220kW 的具有尾轴架的轴系，或尾轴轴承间距与尾轴直径之比值大于 40 的轴系，或具有万向联轴器的轴系，或电力推进的轴系，应在常用转速范围内没有过大的回旋振动，否则应设转速禁区或采取必要的调频措施。

2.2.12.4 螺旋桨桨叶应具有足够的强度。

2.2.12.5 螺旋桨及其附件的固定螺栓、螺母等均应有可靠的防止松动及防蚀的措施。

2.2.13 操舵装置

2.2.13.1 本条所涉及的名词定义如下：

- (1) 操舵装置（舵机）：系指在正常航行情况下，为驾驶船舶而使舵产生动作所必需的设备，包括操舵装置控制系统、舵机装置动力设备及其附属设备和转舵机构；
- (2) 操舵装置控制系统：系指将舵令由驾驶室传至舵机装置动力设备的系统。操舵装置控制系统通常由发送器、接受器、控制装置动力设备及其控制器、管路和电缆等组成；
- (3) 应急操舵装置控制系统：系指应急操舵动力设备的控制系统；
- (4) 舵机装置动力设备：
 - ① 电动舵机：系指电动机及其关联的电气设备；
 - ② 电动液压舵机：系指电动机及其关联的电气设备，以及与电动机相连接的操舵用泵；
 - ③ 其他液压舵机：系指主机及其相连接的操舵用泵。
- (5) 应急操舵动力设备：系指由应急能源驱动的电动机及其关联的电气设备，以及与此电动机相连接的操舵用泵等；
- (6) 转舵机构：系指将电力、液力等转变为机械动作转动舵的部件；
- (7) 最大工作压力：系指操舵装置按本节2.2.13.2（3）⑥或2.2.13.5（1）的规定进行操舵时，系统中的最大压力；
- (8) 最大营运前进航速：系指船舶在最大吃水情况下，螺旋桨转速为最大值以及相应的主机为最大持续功率时保持营运的最大设计航速。

2.2.13.2 操舵装置的配置与基本性能

- (1) 操舵装置应具有足够强度，并能在最大营运前进航速时操纵船舶；
- (2) 操舵装置应能从驾驶室控制使其投入工作；
- (3) 动力操舵装置应满足下列要求：
 - ① 应具有至少2台操舵能力满足本节2.2.13.2（3）⑥或2.2.13.5（1）要求的舵机装置动力设备，以备交替使用；
 - ② 电控型舵机应布置成当其管系或1台动力设备发生单项故障时，此缺陷能被隔离，且能迅速转换至另1台使用，转换时间应不大于10s；
 - ③ 对转舵扭矩大于 $16\text{kN} \cdot \text{m}$ 的电控型舵机，其动力设备的管系、附件设置应相互独立，仅在油缸入口隔离阀处汇合；
 - ④ 对航行于非急流航段的船舶，其转舵扭矩大于 $16\text{kN} \cdot \text{m}$ 的液控型和机械控型舵机均应设置备用换向阀，正常操舵的换向阀与备用换向阀之间应能有效地隔离，并设有转换装置进行切换；
 - ⑤ 舵机装置动力设备可采用由2台主机分别驱动液压泵的形式；也可采用1台液压泵由主机驱动，另设1台独立动力驱动液压泵的形式。主机驱动的液压泵应采用恒流泵，否则应另设蓄压器或手动液压泵；
 - ⑥ 对动力操舵装置，船舶在最大营运前进航速时，每台舵机装置动力设备的转舵时间应满足表2.2.13.2（3）⑥的要求；

动力操舵装置的转舵时间 表2.2.13.2（3）⑥

		急流航段船舶	非急流航段船舶
舵从一舷 35° 至另一舷 30°	船长 $\geq 30\text{m}$	$\leq 12\text{s}$	$\leq 20\text{s}$
	船长 $< 30\text{m}$	$\leq 15\text{s}$	

(4) 对人力（机械或液压）操舵装置，船舶在最大营运前进航速时，舵从一舷35°至另一舷30°的操纵舵轮手柄力和转舵时间应符合表2.2.13.2（4）的规定。当使用人力（气动）舵，应取得船检机构的同意，并满足表2.2.13.2（4）的规定。

操纵舵轮手柄力和转舵时间 表2.2.13.2（4）

	急流航段船舶	非急流航段船舶
操纵舵轮手柄力，N	≤147	≤147
转舵时间，s	≤15	≤20

2.2.13.3 结构和布置

(1) 操舵装置控制系统

- ① 电控型舵机应设置2套均能在驾驶室操作的独立操舵装置控制系统，但并不要求2套操舵手轮或操舵手柄；
- ② 电控型和液控型舵机除能在驾驶室遥控操舵外，还应能在舵机处设操纵手柄或按钮进行操纵。对于电控型舵机，驾驶室和舵机处的操纵应互相联锁，且以舵机处就地操纵优先；
- ③ 转舵机构转动到所需的角度时，应能保持舵的角度不变；
- ④ 电动和电动液压操舵装置的电动机及其控制装置和电源及电缆敷设应符合本局按规定程序认可和公布的中国船级社现行规范的规定。

(2) 操舵装置的所有部件和舵杆应具有足够的强度和可靠的结构。对转舵机构中非双套配置的任何重要部件的可靠性均应特别考虑，如适用，应采用耐磨轴承，例如，能持久润滑或备有润滑附件的滚珠轴承、滚柱轴承或套筒轴承；

(3) 操舵装置所有承受内压的部件的设计压力应不小于1.25倍的最大工作压力；

(4) 对可以在舵机处实施操舵的船舶，在驾驶室与舵机处之间应设有通信设备；

(5) 在转舵机构上应设有机械舵角指示器。对动力操纵的操舵装置，驾驶室内应设有舵角指示器，舵角指示（包括其电源）应独立于操舵装置控制系统。需在舵机处进行操舵时，还应在舵机处设有舵角指示器；

(6) 液压系统

- ① 液压传动管系的液压油不应用于该系统以外的任何机件的润滑；
- ② 液压管路的尺寸、结构和布置应确保它们不会因机械作用或火灾而引起损坏；
- ③ 只有在要求具有挠性，以吸收振动或允许重要部件有一定的自由运动，且在正常运转情况下不承受扭曲的两点之间，方可安装经认可的挠性软管组件；
- ④ 液压传动管系中应装设滤油器，其布置应保证滤油器在清洗时不致妨碍系统的正常工作；
- ⑤ 液压系统中由于动力源或外力作用可能产生过高压力且能被隔断的任何部分均应设置安全阀，安全阀的整定压力应不小于1.25倍的最大工作压力，但不大于设计压力。安全阀的最小排量应不小于可能通过这些阀排放的所有泵总容量的110%，在此情况下，其压力的升高应不超过整定压力的10%；
- ⑥ 舵机工作油箱应设液位计和低液位报警装置，以便确切和尽早地指示液体泄漏。低液位报警装置应在驾驶室和机器处所内易于观察的地方发出听觉和视觉报警信号。

(7) 舵机舱布置

- ① 舵机舱应易于到达，并尽可能与机器处所分开；
- ② 需在舵机舱实施操舵的船舶，舵机舱的布置应保证有到达操舵装置和控制装置的工作通道。这些布置应包括扶手栏杆和花钢板或其他防滑地板，以保证液体

泄漏时有适宜的工作条件。

2.2.13.4 急流航段船舶的附加要求

(1) 急流航段船舶的电动或电动液压操舵装置，除满足本节2.2.13.2 (3) ①的要求外，还应设置应急能源，且应急能源应能够迅速地得以提供；转舵扭矩大于 $16\text{kN} \cdot \text{m}$ 的船舶还应设置应急操舵装置控制系统和应急操舵动力设备，且应急操舵装置在驾驶室应可立即可用。其配置和性能应满足下列要求：

- ① 除转舵扭矩大于 $16\text{kN} \cdot \text{m}$ 的船舶应采用蓄电池组作应急能源外，其余船舶可采用蓄压器或手动液压泵作应急能源；
- ② 转舵扭矩大于 $16\text{kN} \cdot \text{m}$ 的船舶的应急操舵装置控制系统及应急操舵动力设备的管系和附件应与正常操舵装置相互独立设置，仅在油缸入口隔离阀处汇合，但可不必满足本节2.2.13.2 (3) ②、③的要求。其布置应在正常动力设备或管系发生单项故障时，此缺陷能被隔离，并自动启动应急操舵系统，转换时间应不大于10s。

(2) 对转舵扭矩大于 $16\text{kN} \cdot \text{m}$ 船舶的应急操舵动力设备，其转舵时间应满足本节2.2.13.2

(3) ⑥的要求；对转舵扭矩不大于 $16\text{kN} \cdot \text{m}$ 船舶的舵机装置动力设备的应急能源，应能在60%最大营运前进航速时（一般相当36%的转舵扭转），舵从一舷 15° 至另一舷 15° 的转舵时间不大于15s。

(3) 转舵扭矩不大于 $16\text{kN} \cdot \text{m}$ 的船舶，其舵机装置动力设备按本节2.2.13.2 (3) ⑤配备时，可不必满足本节2.2.13.4 (1) ①的要求。

2.2.13.5 航行于三峡库区船舶的附加要求

(1) 航行于三峡库区船舶在最大营运前进航速时的转舵时间应符合表2.2.13.5 (1) 的规定：

航行于三峡库区船舶的转舵时间

表2.2.13.5 (1)

		动力操舵装置		人力操舵装置
舵从一舷 35° 至另一舷 30°	需通过三峡大坝的船舶及航行于三峡库区急流航段的船舶	船长 $\geq 30\text{m}$	$\leq 12\text{s}$	$\leq 15\text{s}$
		船长 $< 30\text{m}$	$\leq 15\text{s}$	
	航行于三峡库区非急流航段且不通过三峡大坝的船舶	船长 $\geq 30\text{m}$	$\leq 15\text{s}$	$\leq 18\text{s}$
		船长 $< 30\text{m}$	$\leq 18\text{s}$	

(2) 通过三峡大坝的船舶以及航行于三峡库区长江干流非急流航段的客船、油船、液化气体船、化学品船的电动和电动液压操舵装置应备有应急能源。除转舵扭转不大于 $16\text{kN} \cdot \text{m}$ 的上述船舶可采用蓄压器或手动液压泵作应急能源外，其余均应采用蓄电池组或应急发电机组作应急能源。

第3节 电气设备

2.3.1 目标

2.3.1.1 船上的电气设备至少应能：

(1) 在正常的情况下，确保对所有为船舶正常操作和正常居住条件所必需的电气设备供电；

- (2) 在各种应急情况下，确保对安全所必需的电气设备供电；
- (3) 保证旅客、船员及船舶的安全，免受电气事故的危害。

2.3.2 一般要求

2.3.2.1 除本节有明确规定外，涉及船舶航行和安全的电气设备的设计、制造、试验和安装应符合本局按规定程序认可和公布的标准或中国船级社相应规范的有关规定。

2.3.3 主电源的一般要求

2.3.3.1 主电源装置应采用：

- (1) 由独立的原动机驱动的发电机组；
- (2) 由推进主机驱动的发电机；
- (3) 蓄电池组。

2.3.3.2 自航船舶应至少设置两组主电源装置，非自航船舶可根据使用所需设置主电源装置。

2.3.3.3 当采用交流发电机组为船舶主电源时，应能保证在任何情况下起动本船最大容量电动机所产生的系统电压的降低，不致引起运行中的任何电机失速和其他设备失效。容量特大的侧推装置电动机，可以在所有发电机投入工作情况下起动，但不应导致运行中的任何电机失速和其他设备失效。

2.3.4 主电源的配备

2.3.4.1 对于动力操舵装置、为主机服务的各种辅机、消防泵、舱底泵等船舶正常运行所必需的设备全部为电力供电时，应至少设置 2 台与主机独立的发电机组。

这些发电机组的台数和容量，应能在任一发电机组停止工作时，仍能继续对保障船舶正常航行、船舶安全及冷藏货物所必需的设备供电。同时，最低舒适的居住条件也应得到保证，至少应包括适当的炊事、食品冷冻、机械通风、卫生和淡水设备的供电。

2.3.4.2 船舶在下列情况之一时，可只设 1 台与主机独立的发电机组：

(1) 由发电机组以外的动力源或推进主机带动一套下列设备：舵机油泵、为主机服务的各种辅机、消防泵、舱底泵，且船舶安全所必需的用电设备如航行信号设备、通信和报警设备及照明等能由蓄电池供电时；

(2) 当设置主机轴带发电机，且不论推进主机和轴系的速度和旋转方向如何，由推进主机驱动的发电机电压和频率的波动，均能保障船舶正常操作状态 and 满足正常居住条件所必需的所有电气设备处于正常工作状态时。

2.3.4.3 对于船舶安全所需的全船动力设备不依靠电力供电时，应设置 2 组蓄电池作船舶主电源。

2.3.4.4 对于本节 2.3.4.2 (1)、2.3.4.3 所述每组蓄电池组的容量应能在整个航程相适应的时间内，足以对维持船舶安全所必需的用电设备供电，至少能维持其用电设备 4h 的供电。

2.3.4.5 若变压器构成本节 2.3.4.1 要求的主电源供电系统的必要部分时，则其容量和台数应能在其中 1 台停止工作的情况下，仍能保证向航行安全所要求的设备供电，且最低舒适居住条件也应得到保证，至少应包括照明及适当的炊事、食品冷冻、机械通风、卫生和淡水等设备供电。

当船舶按照本节 2.3.4.2 (1) 的规定设置电源时，允许只设 1 台变电设备。

2.3.5 应急电源的一般要求

2.3.5.1 应急电源应选用独立的蓄电池组或发电机组

2.3.5.2 应急电源应能在主电源失效时自动供电。在主配电板或机舱主机操纵台附近或机舱有人值班处所应设有标明应急电源正在供电的听觉和视觉信号，并附有消声装置。

2.3.5.3 当应急电源为发电机组时，在主电源失效的情况下，应急发电机组应能自动起动、自动投入电网供电。应急发电机组的自动起动和自动投入电网供电的全过程应不超过30s（起动次数不限制），自动起动失败和自动投入电网失败后，应发出听觉和视觉报警信号。

2.3.5.4 应急电源的容量应保证在主电源失效时，至少向本节2.3.8所述的应急负载同时供电1h。如需向应急消防泵供电时，则至少向应急消防泵供电3h。若应急电源为蓄电池组时，该蓄电池组应能承载应急负载而不必充电，在整个供电期间蓄电池的电压变化应能保持在其额定电压的 $\pm 12\%$ 之内。

2.3.5.5 除驾驶室，集体救生设备降落的水域的舷外照明灯具外，在应急照明线路上不应设置就地开关。应急照明灯应有明显的红色标志，或在结构上与一般照明灯不同。

2.3.6 应急电源的设置

2.3.6.1 航行于急流航段且转舵扭矩大于 $16\text{kN} \cdot \text{m}$ 的船舶，应设置蓄电池组作应急电源。

2.3.6.2 转舵扭矩大于 $16\text{kN} \cdot \text{m}$ 的下列船舶应设置应急电源：

- (1) 通过三峡大坝的船舶；
- (2) 航行于三峡库区长江干流非急流航段的客船、油船、液化气体船、化学品船。

2.3.6.3 旅游船和客滚船应设置应急电源。

2.3.7 应急电源的安装

2.3.7.1 应急发电机组或应急蓄电池组及其配电装置应安装在干舷甲板或其以上甲板的处所内，且该处所应位于防撞舱壁以后、机炉舱以外。

2.3.7.2 应急蓄电池组与应急配电板和充电装置不应安装在同一舱室内，但应尽量靠近。当主配电板所在处所发生火灾或其他事故时，不致妨碍应急配电板的功能。

2.3.7.3 应急发电机组应与应急配电板安装在同一舱室内。

2.3.8 应急电源的供电范围

2.3.8.1 操舵装置的动力及控制设备；

2.3.8.2 供电给通信导航设备、应急照明负载等的变流机组（若设有时）；

2.3.8.3 电动应急消防泵（设有应急发电机组，且应急消防泵为电力驱动时）；

2.3.8.4 其他应急负载应特别考虑下列各项：

(1) 下列处所的应急照明负载：

- ① 主机操纵台的上方；
- ② 主配电板及应急配电板的前后方；
- ③ 机炉舱及其出入口处，应急逃生出口处；
- ④ 广播扩音设备及无线电设备的安装处所；
- ⑤ 所有服务及起居处所内的通道、梯道、出口；
- ⑥ 通往集体救生设备存放处，登乘站、集合站的通道、梯道、出口；
- ⑦ 集体救生设备存放处以及降落的水域、集合站、登乘站；
- ⑧ 公共处所及超过16人的客舱；
- ⑨ 舵机舱；
- ⑩ 驾驶室；

- ⑪ 机舱集中控制处所及机舱集中监视处所;
 - ⑫ 灭火控制室;
 - ⑬ 开式滚装处所、闭式滚装处所;
 - ⑭ 应急消防泵安装处所的照明。
- (2) 下列设备
- ① 传令钟;
 - ② 灭火剂释放预告报警装置;
 - ③ 探火和失火报警系统、手动失火报警按钮装置;
 - ④ 紧急(集合)报警装置;
 - ⑤ 无线电通讯设备。

2.3.9 临时应急电源的设置

2.3.9.1 当按照本节 2.3.4.1 或 2.3.4.2 (2) 的规定设置主电源的船舶, 应至少设置一组蓄电池用作临时应急电源, 已设置蓄电池组作为应急电源的船舶除外。

2.3.9.2 临时应急电源(蓄电池组)在主电源失效时, 应能自动接入本节 2.3.10 条所规定的设备, 且应能承载临时应急负载在整个供电期间保持其电压变化在额定电压的 $\pm 12\%$ 以内而不必再充电。

2.3.9.3 临时应急电源及其配电装置应安装在干舷甲板或其以上甲板的处所内, 且该处所应位于防撞舱壁以后、机炉舱以外。

2.3.9.4 除驾驶室, 集体救生设备降落的水域的舷外照明灯具外, 在临时应急照明线路上不应设置开关, 且临时应急照明灯应有明显的红色标志或其灯具在结构上与一般照明灯不同。

2.3.10 临时应急电源的供电范围

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

- (1) 临时应急照明;
- (2) 紧急(集合)报警装置;
- (3) 探火和失火报警系统、手动失火报警按钮装置;
- (4) 机电设备故障检测报警系统;
- (5) 船内通信系统;
- (6) 操舵控制系统;
- (7) 失控信号灯;
- (8) 无线电通讯设备。

2.3.10.2 临时应急照明的设置应特别考虑下列处所:

- (1) 主机操纵台处;
- (2) 主配电板(应急配电板)的前后方;
- (3) 公共处所以及超过16人的客舱;
- (4) 所有服务及起居处所内通道、梯道、出口;
- (5) 机舱集中控制处所及机舱集中监视处所;
- (6) 驾驶室;
- (7) 通往集体救生设备存放处, 登乘站、集合站的通道、梯道、出口;
- (8) 集体救生设备存放处及降落的水域、集合站、登乘站;
- (9) 灭火控制室。

2.3.11 照明

2.3.11.1 主照明系统应向全船旅客和/或船员通常能到达和使用的部位提供充足的照明，并由主电源供电。

2.3.11.2 主照明系统的布置应在主电源、相关的变换设备（如设有时）、主配电板和主照明配电板的处所发生火灾或其他事故时，不会造成应急照明系统失效。

2.3.11.3 应急照明、临时应急照明的设置应满足本节的有关规定。

2.3.11.4 应急照明的布置应在应急电源、相关的变换设备（如设有时）、应急配电板和应急照明配电板的处所发生火灾或其他事故时，不会造成主照明系统失效。

2.3.11.5 船舶的正常照明线路不应兼作应急照明线路。

2.3.11.6 旅游船、客滚船、设有内走廊的游览船及设有卧席的普通客船，均应在包括梯道和出口在内的脱险通道全线（包括拐弯和叉路口）距甲板高度不超过 0.3m 处，应设置本局接受按规定程序认可和公布的标准的灯光或荧光条形显示标志。该显示标志应使乘客能辨认出整个脱险通道出口。

若采用灯光，则应由应急电源或临时应急电源供电。

2.3.11.7 I 型客滚船应设置附加应急照明，并应符合下列规定：

(1) 旅客公共处所和通道应设置附加应急照明，在所有其他电源故障及任何横倾状态下，应能连续工作 1h；

(2) 提供的照明应能容易见到到达逃生的紧急出口；

(3) 附加应急照明的电源应是设置于灯具内的蓄电池，该蓄电池应能连续充电且保证在所有其他电源故障时自动投入使用；

(4) 附加应急照明设备应有明显的故障指示；

(5) 设置在灯具内部的蓄电池应定期更换，其间隔期考虑到蓄电池在使用中所经受的环境条件规定的使用寿命；

(6) 在每一船员处所通道、娱乐场所和通常有人的工作处所，除非设有上述要求的附加应急照明，否则应配备可携式充电电池灯。

2.3.12 航行灯、信号灯

2.3.12.1 航行灯控制箱应由两路供电，对不要求设置应急电源的船舶，两路电源之一必须由主配电板直接供电，另一路可由主配电板供电的分电箱供电；对要求设置应急电源的船舶，其中一路应由主配电板供电，另一路应由应急配电板供电。

2.3.12.2 当主电源符合本节 2.3.4.2 (1)、2.3.4.3 规定的船舶，当其航行灯、信号灯均由 1 只控制箱供电时，可只设一路电源。

2.3.12.3 航行灯控制箱应设有每只航行灯发生故障的听觉和视觉报警信号装置。

2.3.12.4 每只航行灯（在控制箱上）应设有单独的控制开关、熔断器和开闭指示装置，并应设有相应铭牌或标志。

2.3.12.5 每只信号灯应由设在驾驶室的信号灯控制箱引出的独立分路进行控制和保护。信号灯控制箱应设有与信号灯颜色与信号一致的工作指示灯。

2.3.12.6 闪光灯控制箱应装于驾驶室内，其箱上应设有电源指示灯和工作指示灯。

闪光灯的电源指示灯和工作指示灯应设置在面对驾驶员便于观察的位置。

闪光灯应设有自动控制装置。当自动控制装置失效时，应能手动控制。

2.3.12.7 对驳船、非自航船等其他无人驾驶的船舶，其信号灯控制箱可设置在值班室或便于管理的场所。

2.3.13 触电、电气火灾及其他电气灾害的预防措施

2.3.13.1 船舶应采取如下接地措施：

- (1) 电气设备的带电部件以外的所有可接近的金属部件均应接地，但下列情况可除外：
- ① 工作电压不超过 50V 的设备，对交流，此项电压为方均根值，且不得由自耦变压器取得此项电压；
 - ② 由只供一个用电设备的专用安全隔离变压器供电，且电压不超过 250V 的设备；
 - ③ 具有双重绝缘和（或）加强绝缘的可携式设备；
 - ④ 为防止轴电流的绝缘轴承座。
- (2) 电气设备的接地应满足下列要求：
- ① 当电气设备直接紧固在船体的金属结构上或紧固在与船体金属结构有可靠电气连接的底座（或支架）上时，可不另设置专用导体接地；
 - ② 不论是专用导体接地或靠设备底座（或支架）接地其接触面均须光洁平贴，保证有良好的接触，并应有防止松动和生锈的措施；
 - ③ 若采用专用导体接地，则其导体应用铜或导电良好的耐蚀材料制成，必要时应有防止机械损伤及防蚀措施。不同型式的铜接地导体的标称截面积不应小于表 2.3.13.1 的规定；

接地导体的截面积

表2.3.13.1

接地导体的型式	相关的载流导体截面积S	铜接地导体的最小截面积Q
软电缆或软电线中的连续接地导体	$S \leq 16\text{mm}^2$	$Q=S$
	$S > 16\text{mm}^2$	$Q=S/2$ ，但不小于 16mm^2
固定敷设电缆中的连续接地导体	$S \leq 16\text{mm}^2$	$Q=S$ ，但不小于 1.5mm^2
	$S > 16\text{mm}^2$	$Q=S/2$ ，但不小于 16mm^2
单独固定的接地导体	$S \leq 2.5\text{mm}^2$	$Q=S$ ，但不小于 1.5mm^2
	$2.5\text{mm}^2 < S \leq 120\text{mm}^2$	$Q=S/2$ ，但不小于 4mm^2
	$S > 120\text{mm}^2$	$Q=70\text{mm}^2$

- ④ 可移动和可携电气设备的不带电的裸露金属部分，应以附设在软电缆或软电线中的连续接地导体，并通过插头和插座接地，其接地导体的截面积应符合本节表 2.3.13.1 的规定。
- (3) 电缆的接地应满足下列要求：
- ① 电缆的金属护套或金属外护层应于两端作有效接地，但最后分路允许只在电源端接地。对于控制和仪表设备的电缆，由于技术上的原因，若一端接地较为有利时，则无需两端接地；
 - ② 电缆的金属护套或金属外护层可采用下列方式之一进行接地：
 - (a) 用金属夹箍夹住，并以专用铜接地导体连接至船体的金属结构上。该接地导体的截面积 Q 与电缆导体截面积 S 间的关系应符合下列规定：
 - 当 $S \leq 25\text{mm}^2$ 时， $Q \geq 1.5\text{mm}^2$ ；
 - 当 $S > 25\text{mm}^2$ 时， $Q \geq 4\text{mm}^2$ ；
 - (b) 用专用接地填料函接地，但填料函应能保证有效的接地连接；
 - (c) 用电缆紧固件接地，这些电缆紧固件应以耐腐蚀的金属材料制成，并应能使电缆金属护套或金属外护层与地之间有良好的接触。

(4) 为防止静电放电危害,凡用作易燃液体和能发出可燃气体和/或产生易燃粉尘固体的货舱(柜)、处理装置和管系,除直接或通过支承件焊接固定安装在船体上外,应加专门的接地搭接片,采用法兰接头的各管段之间亦应加搭接片,该接地搭接片应用铜或导电良好的耐腐蚀材料制成,其截面积应不小于 10mm^2 。

(5) 非金属船的电气设备的金属外壳及带电部件以外的所有可接近的金属部件应采用连接导体联在一起,以形成一个连续和完整的接地系统,连接至面积不小于 0.2m^2 、厚度不小于 2mm 的金属接地板上,该金属地板的安装位置应保证在任何航行状况下均能浸没在水中,且应具有防腐性能。

2.3.13.2 防触电和防火措施如下:

(1) 电气设备在设计和安装上应能有效地防止操作人员及相关人员意外地触及带电部件和具有炽热表面的部件,电气设备的操作部件(如手柄、按钮等)应设计成与带电部件之间有良好的绝缘;

(2) 工作电压大于 50V 的电气设备应设有安全防护措施,其带电部件不应外露;

(3) 在系统和线路设计上应能达到电气设备经开关或控制器断开电源后,原则上不应经系统和本身控制电路或指示灯继续保留电压。但整步表开关及 24V 蓄电池线路可除外;

(4) 可携电气设备应采用下列任一种形式:

① 用附设在软电缆或电线中的连续接地导体可靠接地设备;①

② 具有双重绝缘的设备;②

③ 由只供一个用电设备的安全隔离变压器供电的设备;②

④ 工作电压不超过 50V 的设备。②

(5) 若采用电压为 1kV 以上至 11kV 的交流高压电气装置,应采取船舶检验机构认为必要的特殊预防措施,以保证正常工作和人身安全;

(6) 电气设备不应贴近燃油舱、油柜或双层储油舱等外壁上安装。若电气设备必须在此类舱壁外表面安装时,则其与舱壁表面至少应有 50mm 距离;

(7) 调节电阻、启动电阻、充电电阻、电热器具以及其他在工作时能产生高温的电气设备,在安装时应有防止导致附近物体过热和起火的措施,上述设备严禁在燃油舱、油柜或双层储油舱等外壁表面安装;

(8) 当电气设备的外壳温度高于 80°C 时,应有隔热防护措施;

(9) 电气设备不应安装在有任何可燃混合气体易于积聚的处所,包括油船上的这类处所或专门存放蓄电池的舱室、油漆间、乙炔间或类似处所。除非这些设备是:

① 操作所必需的;

② 不致点燃可燃混合气体的型式;

③ 适用于有关处所;

④ 经试验证明在可能遇到的灰尘、蒸汽或气体中能安全使用者。

(10) 在有爆炸危险的处所中,不应安装插座(合格的防爆插销除外)。

(11) 每一独立的空调设备应由分配电板设独立分路供电。

2.3.13.3 电气系统和线路保护措施如下:

(1) 旅游船、客滚船、设有卧席的普通客船、滚装货船、油船(驳)、散装运输液化气体船、散装运输危险化学品船及载运危险货物的船舶应采用对地绝缘配电系统;

(2) 对地绝缘的配电系统,不论是一次系统还是二次系统,均应在主配电板和应急配电板上设有指示绝缘系统对地绝缘情况的兆欧表或指示灯或连续监测绝缘电阻的监测装置。当采用指示灯时其功率应不大于 15W ,并应按钮控制;旅游船、客滚船、设有卧席的普通客

① 设备的工作电压均不应超过 250V 。

② 在特别容易触电的狭窄或特别潮湿处所中,应采用工作电压不超过 24V 的可携设备。

船、滚装货船、油船（驳）、散装运输液化气体船、散装运输危险化学品船及载运危险货物船应采用连续监测绝缘电阻的监测装置，并应在绝缘电阻异常低时发出听觉和视觉报警信号；

(3) 每一独立电路均应设有可靠的短路保护和过载保护；操舵装置的电力供电电路，只应设置短路保护；

(4) 各保护电器的选择、安排和功能应使系统的保护具有选择性，以保证某处发生故障时，仅切断故障电路，保持对非故障电路的连续供电。同时，尽可能消除故障的影响和发生火灾的危险；

(5) 应有标明每一电路的过载保护电器额定值或相应的整定值的耐久标志，该标志应设于保护电器的所在位置；

(6) 所有电缆和电气设备的外接线至少应为滞燃型。在特殊需要的情况下，如对射频电缆可作适当处置；

(7) 电气设备的电缆和电线应尽可能地远离厨房及其他有高度失火危险的区域或处所；

(8) 电缆的敷设应避免擦伤和其他损害，露天甲板和易受机械损伤的场所应有防护措施；

(9) 所有电缆的终端和接头，应采取有效措施以保证电缆的原有电气、机械及滞燃性能不受损害；

(10) 照明线路及电热器具线路的电缆应采取措施以防止灯泡及发热元件产生的热量超过电缆的许用温度，并能防止其周围的材料发生过热现象；

(11) 客船（客渡船除外）上的起居处所和服务处所应敷设无卤电缆；

(12) 需在失火状况下工作的设备的电缆^①，包括其供电电缆^②，如穿过较大失火危险处所^③和客船主竖区，则除了这些区域本身的电缆以外，应采用耐火电缆。但下列设备可以除外：故障安全系统；有自我检测功能的系统；双套设备，且其电缆是远离分开敷设的；

需在失火状况下维持工作的设备包括：紧急集合报警系统；探火和失火报警系统；二氧化碳预施放报警装置；扩音（广播）系统；应急照明；本节2.3.11.6所述的低位照明（若采用灯光时）。

(13) I型客滚船在滚装处所失火情况下需继续工作的设备的滚装处所电缆，包括其供电电缆，应采用耐火电缆。这类电缆至少应包括本节2.3.13.3（12）所述的设备及电视监视系统、舵机系统、指挥电话、应急消防泵的供电电缆和控制电缆；

(14) I型客滚船的开放式/封闭式滚装处所内应设有电视监视装置，以便在船舶航行时，驾驶室能观察到车辆的移动或未经允许的乘客进入。

2.3.13.4 船舶应采取下列防雷电措施：

(1) 当船舶钢桅顶端装有电气设备或采用非金属桅时，每一桅杆上应装设可靠的避雷装置；

(2) 避雷装置应由接闪器（避雷针）、引下线和接地装置组成；

(3) 接闪器应采用铜质、钢质或其他导电性能良好的金属（如铝合金）制成，铜杆接闪器直径应不小于12mm，钢杆接闪器直径应不小于25mm，铝合金杆接闪器直径应不小于16mm，其尖端应作防腐处理；

① 在电缆用于需在失火状态下工作设备的情况下，该耐火电缆应从控制/监视屏延伸至用于相关处所或区域的最接近的分配电板。

② 在供电电缆用于需在失火状态下工作设备的情况下，该耐火电缆应从装有这些设备的供电点延伸至用于相关处所或区域的最接近的分配电板。

③ 这里的“较大失火危险处所”系指机器处所、具有失火危险的服务处所，要求安装合格防爆电气设备的围蔽或半围蔽危险处所。

- (4) 接闪器顶端高出桅顶或桅顶上的电气设备的距离应不小于300mm;
- (5) 接闪器与船体之间的引下线的截面积, 对铜引下线应不小于70mm², 钢引下线应不小于100mm², 铝合金引下线不小于84mm²;
- (6) 当船舶设有金属桅杆时, 接闪器可直接焊接或铆接在桅杆上, 如桅杆与船体采用焊接, 此时可不另设引下线;
- (7) 当船舶采用活动桅杆时, 活动桅杆与船体应有可靠电气连接, 其连接软缆的截面积与引下线的要求相同;
- (8) 对非金属船, 避雷装置的引下线应与永久接至水中的专用接地板进行连接。

2.3.13.5 电热器具的防火措施如下:

- (1) 每个具有成套装置的电热器和电炊设备, 不论是固定安装还是可移动的, 均应由相应的分配电板设独立馈电线供电, 并应由固定安装的能切断所有绝缘极的联动开关进行控制。若电热器和电炊设备通过插座连接时, 多极控制开关应安装在插座之前或者选用带开关联锁插座;
- (2) 电热器和电炊设备的安装应保证对甲板、舱壁或其他周围的物品不致产生过热和火灾的危险。禁止使用加热元件外露的电热器和电炊设备;
- (3) 在有可燃性气体和尘埃积聚的处所, 不得装设电热器和电炊设备;
- (4) 所有电取暖器必须固定安装, 并应满足本节2.3.13.5(1)的有关规定;
- (5) 电取暖器的结构、防护和安装应使得衣服和易燃物品与之接触时不会引起火灾。其顶部结构应使物品不可能在其上搁置;
- (6) 当电取暖器的温度超过允许极限时应能自动切断电源;
- (7) 当电取暖器安装在舱壁衬板里面时, 应用不燃材料制成的护板分隔以防止热量在衬板里层积聚; 电取暖器后面与舱壁之间应至少留有25mm的自由空间, 以使舱壁不致过热和供空气循环流通;
- (8) 厨房电炊设备应有坚固的防护罩, 电炊设备及电缆应固定安装; 对可移动的电炊设备应符合本节2.3.13.2(4)和2.3.13.5(1)的有关规定;
- (9) 电炊设备的结构应保证当有液体或食品溢出时, 不致损坏绝缘和发生短路。

2.3.13.6 航经急流航段的电力推进船舶应满足下列要求:

- (1) 船舶应至少设置2套主推进装置;
- (2) 推进系统的电站可以是专用的推进电站, 也可以是推进系统和船舶日常供电的共用电站;
- (3) 推进电站的柴油机应满足本法规对推进主机的相关要求;
- (4) 推进电机应采取有效的冷却措施, 对不同的冷却介质应采取有效的监控;
- (5) 推进电机应设有在停机时防止潮气和冷凝水积聚的措施。如采用蒸汽加热, 则电机内部不应设置蒸汽管接头;
- (6) 所有500kW以上的交流电机定子绕组和直流电机的换向极绕组均应设置温度传感器。当温度超过预先设定的安全值时, 应发出警报;
- (7) 船舶设置蓄电池组作为推进系统和操舵装置的应急电源时, 蓄电池组应有足够的容量, 确保在推进电源失效时能够维持船舶有效的推进和操舵;
- (8) 如推进电站满足下列要求, 船舶可免设推进装置和操舵装置的应急电源:
 - ① 推进电站采用公用电站的型式时, 推进电站及其控制系统应保证在推进和船用负载之间安全合理分配功率, 必要时, 能卸掉非重要负载和/或降低推进功率;
 - ② 推进主汇流排应按下列方式之一设置:
 - (a) 主汇流排至少分成两段, 分段之间不连接, 实行分区供电;
 - (b) 主汇流排至少分成两段, 分段之间采用带保护的断路器连接, 该断路器能

自动切断其安装处可能产生的任何故障电流，且该断路器应与发电机保护装置之间进行保护性协调；

- ③ 推进发电机、推进系统设备及其他设备尽可能均分连接到推进汇流排各分段上；
- ④ 推进汇流排每一分段上至少有一台发电机组在网供电，并满足各汇流排分段上推进系统和等效操舵设备对船舶的有效推进和操舵，以及其他设备的用电；
- ⑤ 当一台在网发电机组故障停机后，可以采取有效措施，不会导致其他在网发电机组过载跳闸而造成全船失电。

2.3.14 船舶使用岸电的一般要求

2.3.14.1 除液货船外的所有新建且设置发电机组为主电源的自航船舶应安装符合本节 2.3.15 或 2.3.16 规定的岸电系统船载装置。

2.3.14.2 岸电系统船载装置应持有船用产品证书。

2.3.14.3 船舶应建立和实施船舶岸电连接操作程序，以确保连接岸电时的操作安全。

2.3.14.4 船舶使用岸电所涉及到的名词术语如下：

- (1) 船舶岸电系统：在船舶靠港期间向船舶供电的设备，包括船载装置和岸基装置。
- (2) 船载装置：安装在船舶上，用于连接岸电的设备。对于交流高压岸电系统，一般包括插头/插座、岸电连接配电柜（板）、变压器、岸电接入控制屏（通常组合在主配电板内）、岸电电缆和电缆管理系统。
- (3) 岸基装置：安装在港口，用于向船舶提供岸电的设备。对于交流高压岸电系统，一般包括高压配电柜、变压器、变频器（适用时）和港口岸电插座箱。
- (4) 电缆管理系统：典型的电缆管理系统是由电缆绞车、电缆长度或张力自动控制设备和相关仪表组成。船舶通过电缆管理系统收放岸电电缆，与岸上电源进行连接。
- (5) 等电位连接：使船载装置和岸基装置导电部件之间电位基本相等的电气连接。

2.3.15 交流低压岸电系统船载装置

2.3.15.1 交流低压岸电系统船载装置系指码头向船舶配电系统供电的电源额定电压（相间电压）为 1kV 及以下的船上设备。

2.3.15.2 对船舶供电的岸电应有足够的容量，且质量应满足表 2.3.15.2 的要求。

电压和频率波动允许值 表 2.3.15.2

电源参数	稳 态	瞬 态	
	(%)	(%)	恢复时间 (s)
电压	+ 6~- 10	± 20	1.5
频率	± 5	± 10	5

2.3.15.3 船上应设有岸电供电的固定连接装置。旅游船的岸电连接电缆应由码头方提供；除旅游客船以外的其他船舶应设有岸电连接电缆。连接电缆应采用具有足够电流定额的，耐油、滞燃护套的柔性电缆，并应符合公认标准^①。电缆的连接端头不应承受外力。单根电缆的规格不应超过 $3 \times 95\text{mm}^2$ ，并尽量选用 $3 \times 25\text{mm}^2$ 、 $3 \times 70\text{mm}^2$ 、 $3 \times 95\text{mm}^2$ 三种规格。

2.3.15.4 船舶应设有将船体与岸地（或趸船上接地装置）进行等电位连接的设施。

2.3.15.5 船电和岸电之间应通过插头和插座连接。插头和插座的设计应确保不会出

^① IEC60092-353 出版物或其他等效标准

现不正确连接，并且确保不能带电插拔。插头、插座应满足公认的标准^①。插头-插座应根据船舶靠港期间负载的大小选用下列规格之一：

- (1) 400V、63A；
- (2) 400V、125A；
- (3) 400V、250A。

2.3.15.6 岸电箱应具有：

(1) 用于连接柔性电缆的合适的插座^②（旅游船）或接线柱（除旅游船以外的其他船舶）和将船体与地（岸地或零线）相连的接地接线柱；

- (2) 检查岸电与船舶配电系统的相序（三相交流）是否相符的装置；
- (3) 用于岸电对船上电气设备供电时的过载和短路保护的断路器；
- (4) 标明型号、额定电压及频率（交流）的铭牌。

2.3.15.7 安装在室外的岸电箱的结构应具有不低于防护等级 IP55 的防护措施。

2.3.15.8 码头的岸电连接控制处与船舶岸电连接控制处之间应能有效通讯。

2.3.15.9 船舶配电板上应设有岸电供电的指示灯。

2.3.15.10 岸电和船舶电站之间的负载转移可以通过断电或短时并联方式进行。

2.3.15.11 当采用断电方式进行负载转移时，应采取措施避免船舶发电机（包括应急发电机）和岸电同时供电，且配电板上应设有下列指示岸电参数的仪表：

- (1) 1 只电压表：能分别测量各相电压；
- (2) 1 只电流表：能分别测量各相电流。

2.3.15.12 当采用船舶发电机与岸电短时并联方式进行负载转移时，应满足以下要求：

(1) 配电板应设下列仪表、设备：

- a) 2 只电压表，1 只能测量岸电各相电压，1 只测量汇流排电压。若将岸电电源连接于汇流排时，操作人员易于观察到汇流排的电压，则岸电接入控制屏可仅设置一只电压表；
- b) 1 只电流表：能分别测量岸电各相电流；
- c) 2 只频率表，1 只测量岸电频率，1 只测量汇流排频率。若将岸电电源连接于汇流排时，操作人员易于观察到汇流排的频率，则岸电接入控制屏可仅设置一只频率表。
- d) 相序指示器；
- e) 同步设备。

(2) 在负载安全转移的前提下，短时并联运行的时间应尽可能短。

2.3.15.13 在网的发电机组总容量大于 250kVA 的船舶在接入岸电时应进行短路电流计算，短路电流计算应按照公认的标准^③进行。

2.3.15.14 岸电供电期间，船舶配电系统中任何安装点的预期短路电流不应超过该点断路器的短路分断和接通能力。

2.3.15.15 进行短路评估时，应考虑岸电和船舶电源馈送的预期短路电流，可考虑采取下列措施以限制连接岸电时的预期短路电流：

- (1) 防止岸电与船舶电源并网运行；或
- (2) 并网连接转移负载期间限制运行船舶发电机组数量；和/或限制岸电供电电源输入至船舶配电系统的短路电流。

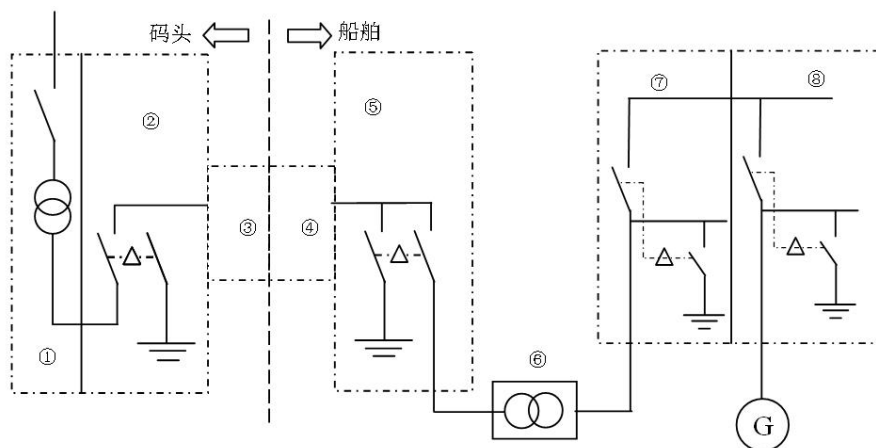
^① IEC 60309、GB/T 11918（工业用插头、插座和耦合器）等。

^② IEC 60309、GB/T 11918（工业用插头、插座和耦合器）等。

^③ 仅使用岸电时，参照 CCS 指导性文件 GD021-1999《岸上供电交流电力系统的短路电流计算》；岸电和船舶电站短时并联时，参照 IEC60909 系列出版物进行。

2.3.16 交流高压岸电系统车载装置

2.3.16.1 交流高压岸电系统车载装置系指码头向船舶配电系统供电的电源额定电压（相间电压）为 1kV 以上但不超过 15kV 的船上设备。典型的交流高压岸电系统结构组成如图 2.3.16.1 所示。



①码头高压供电系统(包含变压器)；②码头高压配电柜；③码头岸电插座箱；④电缆管理系统和电缆(带插头)；⑤岸电连接配电柜(板)；⑥变压器；⑦岸电接入控制屏；⑧主配电板发电机屏

图 2.3.16.1 典型的交流高压岸电系统示意图

2.3.16.2 交流高压岸电系统应有足够的容量，以确保船舶港内停泊时预期使用的设备能够正常工作。

2.3.16.3 船舶和码头间应建立等电位连接，并且该连接不应改变船舶配电系统的接地原理。

2.3.16.4 岸电系统设置应急切断功能，以确保快速断开岸上和船上的岸电连接断路器。应急切断应能：

- (1) 应急切断系统应按故障安全原则设计，其布置应能防止被误触动。
- (2) 如发生下列情况，应自动触发应急切断：
 - a) 等电位连接断开；
 - b) 电缆管理系统发出报警信号(电缆中机械应力过高或剩余电缆长度过低)；
 - c) 岸电系统控制和监测线路故障；
 - d) 岸电连接插头带电拔出。
- (3) 应急切断按钮至少应设置在以下位置和处所：
 - a) 岸电连接配电柜(板)所在处所；
 - b) 电缆管理系统操作位置；
 - c) 岸电接入控制屏所在处所。
- (4) 应急切断动作时，应在港内停泊时有人值班处所发出听觉和视觉报警信号。
- (5) 应急切断发生后，非经人工复位，断路器不能再次闭合。

2.3.16.5 当出现下列情况时，岸电连接断路器(安装在船上)应不能闭合或在闭合位置自动断开：

- (1) 等电位连接未建立；
- (2) 岸电连接插头/插座的控制棒电路未接通^①；

^① 通过插头的控制棒与插座中对应插孔良好接触接通该电路。

- (3) 应急切断设备动作；
- (4) 岸电系统控制和监测线路故障；
- (5) 电缆管理系统发出报警信号(电缆中机械应力过高或剩余电缆长度过低)；
- (6) 保护接地系统故障；
- (7) 岸电供电电源尚未提供。

2.3.16.6 除旅游船外的船舶应设有船-岸间高压岸电电缆(旅游船的岸电电缆应由码头方提供)，并应符合公认标准^①。固定敷设的电缆应符合公认标准^②。高压电缆不应通过生活居住舱室敷设。岸电电缆应设置电缆管理系统，以保证：

- (1) 电缆上承受的机械应力不超过允许的设计值；
- (2) 在电缆或导线连接的接线端上排除传递机械应力的可能性；
- (3) 电缆出现过度拉伸时，迅速断开岸电连接断路器。

2.3.16.7 岸电和船电之间的负载转移可以通过断电或短时并联方式进行。

2.3.16.8 当采用断电方式进行负载转移时，应采取措施避免船舶发电机(包括应急发电机)和岸电同时供电。

2.3.16.9 采用短时并联方式时，应满足以下要求：

- (1) 应设有船电和岸电同步设备；
- (2) 负载转移如采用自动方式时，也应能手动进行；
- (3) 在负载安全转移的前提下，短时并联运行的时间应尽可能短；
- (4) 当负载转移超过了确定的时间限值时，应停止转移，断开岸电连接断路器，并在有人值班处所发出听觉和视觉报警信号。

2.3.16.10 船舶接入岸电时的短路电流计算，应按照公认的标准^③进行。

2.3.16.11 岸电供电期间，船舶配电系统中任何安装点的预期短路电流不应超过该点断路器的短路分断和接通能力。

2.3.16.12 进行短路评估时，应考虑岸电和船舶电源馈送的预期短路电流，可考虑采取下列措施以限制连接岸电时的预期短路电流：

- (1) 防止岸电与船电并网运行；或
- (2) 并网连接转移负载期间限制运行船舶发电机组数量；和/或限制岸电供电电源输入至船舶配电系统的短路电流。

2.3.16.13 岸电连接配电柜(板)应满足公认标准^④。

2.3.16.14 岸电连接配电柜(板)应尽可能靠近船上岸电电缆连接处。

2.3.16.15 岸电连接配电柜(板)内应设置连接断路器，该断路器应具有欠电压保护、过电流保护和短路保护。

2.3.16.16 岸电连接配电柜(板)应安装以下仪表、指示和报警：

- (1) 1 只电压表：能分别测量各相电压；
- (2) 1 只电流表：能分别测量各相电流；
- (3) 1 只频率表；
- (4) 岸电指示灯；
- (5) 断路器脱扣故障报警；
- (6) 接地故障报警；
- (7) 相序指示器。

^① IEC80005-1 号出版物附录 A 或其他接受的标准。

^② IEC60092-353 和 IEC60092-354 出版物或其他等效的标准。

^③ 仅使用岸电时，参照 CCS 指导性文件 GD021-1999《岸上供电交流电力系统的短路电流计算》；岸电和船舶电站短时并联时，参照 IEC60909 系列出版物进行。

^④ IEC62271-200 出版物中规定的 LSC1 等级的要求。

2.3.16.17 如按照本节 2.3.16.12 (2)中的要求采取限制短路电流的措施,则应在岸电连接配电柜(板)内设置相应设备。

2.3.16.18 岸电接入控制屏一般作为主配电板的组成部分。

2.3.16.19 如采用断电方式转移负载,岸电接入控制屏应设置以下仪表和指示:

- (1) 1 只电压表:能分别测量各相电压;
- (2) 1 只电流表:能分别测量各相电流;
- (3) 1 只频率表;
- (4) 相序指示器。

2.3.16.20 如采用短时并联方式转移负载,岸电接控制屏应设置以下仪表、指示和装置:

(1) 2 只电压表,1 只能测量岸电各相电压,1 只测量汇流排电压;若将岸电电源连接于汇流排时,操作人员易于观察到汇流排的电压和频率,则岸电接入控制屏可仅设置一只电压表。

(2) 1 只电流表:能分别测量岸电各相电流;

(3) 2 只频率表,1 只测量岸电频率,1 只测量汇流排频率;若将岸电电源连接于汇流排时,操作人员易于观察到汇流排的电压和频率,则岸电接入控制屏可仅设置一只频率表。

(4) 相序指示器;

(5) 同步设备。

2.3.16.21 变压器应满足下列要求:

(1) 具有独立的初级和次级绕组,并符合公认标准^①的适用规定。

(2) 变压器的一次绕组侧一般采用多极断路器进行短路保护;

(3) 变压器应尽可能采用干式变压器。若采用油浸式高压变压器,则应在船舶倾斜条件下能正常工作,无溢油的危险;且应采取措施使变压器油不与空气直接接触或采用防止变压器油老化的措施;

(4) 变压器低压侧为 1kV 以下的绝缘系统时,应在低压侧装设击穿式保险器或低压避雷器,以防止高压侧漏电而窜入低压侧;

(5) 变压器低压侧为 1kV 以下的中性点接地系统时,中性点应可靠接地。

2.3.16.22 船舶和岸上电源之间应通过插头和插座连接。插头和插座的设计应确保不会出现不正确连接,并且确保不能带电插拔。插头和插座应符合公认的标准^②。插头-插座应根据船舶靠港期间负载的大小选用下列规格之一:

(1) 7.2kV、350A;

(2) 12kV、500A。

2.3.16.23 高压装置的非绝缘部件的相与相及相与地之间的电气间隙,不应小于表 2.3.16.23 的规定值。

^① IEC60076 系列出版物。

^② 参见 IEC62613《船舶高压岸电系统用插头、插座和耦合器》、IEC80005《实用的连接端口》、GB/T 30845《高压岸电连接系统(HVSC 系统)用插头、插座和船用耦合器》。

最小电气间隙

表 2.3.16.23

额定电压 (kV)	最小电气间隙 (mm)
3 (3.3)	55
6 (6.6)	90
10 (11)	120
15	160

若电气间隙低于表 2.3.16.23 所列值，则应进行适当的冲击电压试验。

2.3.16.24 带电部件之间及带电部件对接地金属部件之间的爬电距离，按绝缘材料的特性和开关及故障时产生瞬间过电压加以考虑，应能适应系统的额定电压。

2.3.16.25 高压开关柜的布置应有足够的通道，以便于操作和维护。其通道宽度应不小于表 2.3.16.25 所列数值。

通道宽度

表 2.3.16.25

通道分类 配电装置布置方式	维护通道 (m)	操作通道 (m)
一侧有开关柜时	0.8 (侧, 后)	1.5 (面板前)
相对有开关柜时	0.8 (侧, 后)	2 (面板中间)

当采用手车式开关柜时，操作通道的宽度应不小于下列数值：

一侧有开关柜时，单车长+1.0m；

相对有开关柜时，双车长+0.8m。

高压配电装置的维护通道和操作通道上均应铺设耐高压绝缘垫，以利安全操作。

第 4 节 控制、监测、报警和安全系统

2.4.1 一般要求

2.4.1.1 本节适用于设有控制、监测、报警和安全系统的内河船舶。

2.4.1.2 设置控制、监测、报警和安全系统的船舶的安全性，应与机电设备有人直接看管的船舶相同，并应有措施保证在这些系统失效时能在机旁对机电设备进行有效的人工操作。

2.4.1.3 除本节明确规定外，尚应符合经本局按规定程序认可和公布的中国船级社相应规范或其他等效标准的规定。

2.4.2 基本功能要求

2.4.2.1 控制系统应使机、电设备在其工作范围内稳定运行。

2.4.2.2 控制系统的执行器在动力失效时，应不致使被控设备出现不安全状态。

2.4.2.3 控制系统的动力源失效时，应进行听觉和视觉报警。

2.4.2.4 遥控或自动控制系统的机、电设备，仍应设有机旁控制，以便在遥控或自动控制系统发生故障或失效时能有效转换到就地手动控制。

2.4.2.5 当设有遥控或自动控制时，应在有关的控制处所装设相应的显示仪表，以便进行可靠地监视和控制。

2.4.2.6 报警系统的设计应尽可能与控制系统独立。当控制系统发生任何故障时，不应妨碍报警动作。

2.4.2.7 报警系统的警报应同时发出听觉和视觉信号，且应装设警报的应答消声装置。报警系统发出的警报经值班人员应答消声后，视觉信号必须保留到故障消失为止。排除故障后，听觉和视觉报警器应能自动复位。

2.4.2.8 报警装置的各个视觉警报信号应设有显见的报警点地址；报警系统发出的警报经值班人员应答消声后，在第一个故障尚未排除而又发生了第二个故障时，听觉和视觉报警器要能再次动作。

2.4.2.9 机械及其安全和控制系统的故障报警信号能向多个处所发出警报的报警装置，当在机舱、监控室或监视室以外对该报警进行应答消声时，则机舱、监控室或监视室内的听觉和视觉警报信号不应被消除。

2.4.2.10 机械及其安全和控制系统的故障警报听觉信号应与其他正常的信号、电话信号和噪声易于区别。火警的声响警报及二氧化碳施放预告声响警报应与其他警报具有明显的区别。

2.4.2.11 报警系统应有自检功能，应考虑在报警系统自身电源线路的熔丝熔断及传感器至报警装置的线路短路或断路等情况发生时，能进行报警。

报警系统对设备进行监视时，应对报警装置的所有听觉和视觉信号进行试验。

2.4.2.12 报警系统应有对无意义的信号进行自动闭锁的设施。如对柴油机正常的停机过程中的滑油低压信号设置自动闭锁装置。

2.4.2.13 对设备的故障点设有自动补救设施时，为了便于对自动纠正的短期故障进行查找，报警系统应在应答前使报警信号予以锁定。

2.4.2.14 安全系统应尽可能设计成与控制系统和报警系统分开。控制和报警系统失效或发生误动作时，应不致妨碍安全系统的工作。

2.4.2.15 机、电设备设有安全系统时，当发生危及机、电设备的严重故障时，安全系统应能自动或手动地产生保护性动作，使其：

(1) 恢复正常的运行情况，如起动并投入备用设备，或使机电设备暂时调节至可以勉强运行的状态，如降低功率或转速等；

(2) 切断燃油或电源，使其设备停止运行。

当安全系统动作时，应发出听觉和视觉报警，以显示安全系统动作的原因。

2.4.2.16 安全系统应设置手动复位，以便当安全系统起作用使某一设备停止运行时，在未进行手动复位前，该设备不应自动再起动。

2.4.2.17 如设有越控设施以解除安全系统的某些保护动作时，此设施应能防止由于疏忽而触动。当安全系统的越控设施投入工作时，在有关控制处所应予以指示并发出报警。当越控结束后，安全系统的保护功能应能自动恢复。

2.4.3 供电

2.4.3.1 主机控制系统的电源应由 2 路独立专用的馈电线供电，其中 1 路应从主配电板供电，另 1 路由应急配电板或分电箱供电。2 路电源可用装在控制台内或其附近的手动或自动转换的开关进行转换。

2.4.3.2 对设有应急电源或临时应急电源的船舶，其主机控制系统在主电源供电中断时，应自动转换为应急电源或临时应急电源或应急变流机组供电，并应能继续有效地工作。

2.4.3.3 报警系统和柴油发电机组的控制系统，于主电源供电中断时应能自动从蓄电池电源获得持续供电，并应对蓄电池的供电予以指示。

对于安全和监测系统，于主电源供电中断时，亦应能自动接通蓄电池电源。

2.4.3.4 对本节 2.4.3.1~2.4.3.3 所述各系统，于主电源供电中断时均应予以听觉和视

觉报警。

2.4.4 控制处所

2.4.4.1 控制处所系指驾驶室、监控室(监视室)、机旁控制处。

2.4.4.2 监控室(监视室)应位于机舱或与机舱相邻、船舶运行时振动尽可能小的地方。

2.4.4.3 监控室(监视室)应设计成具有隔声性能。室的围壁、门及窗的框架应为钢质或金属结构,壁上的玻璃应采用防碎型。室内应有良好的通风及应急照明。

2.4.4.4 控制处所内的监控设备、信号显示位置、操作手柄、开关、仪表等的布置应考虑利于操作、监视、维护以及人员安全。

2.4.4.5 监控室(监视室)应设有两个进出口通道,30m 以下的船舶可允许为一个进出口通道,其进出口应便于通至船舶的开敞处。

2.4.4.6 当船舶在任何状态航行时,对设有遥控主推进装置的各控制处所之间,应能进行控制的有效转换,且转换时不应影响船舶的运行状态。

2.4.4.7 机旁控制转换为遥控或自动控制,或者遥控、自动控制转换为机旁控制,应该只能在机旁控制处进行。监控室(若设有主推进装置遥控时)与驾驶室之间的控制转换应只能在监控室进行。

2.4.4.8 若几个控制处所均可对机械和附属设备进行控制时,在同一时间应只能由一个控制处所进行控制。

2.4.4.9 各控制处所都应设有表示某控制处所正在进行控制的指示。

2.4.4.10 各控制处所之间应设有通信设备。

2.4.5 主推进装置遥控

2.4.5.1 主推进装置遥控应能可靠、灵活地从遥控状态转换到机旁控制。

2.4.5.2 主推进装置遥控的操作应只由简单的动作组成。遥控系统的设计应满足主推进装置的操作程序。对于能换向的主柴油机应使其先换向而后起动,且应在主机低于换向转速时才能进行换向;对于带有离合器的主推进装置,脱开离合器时应使主机转速降至转速预定值运转,而合上离合器亦应在相应的主机转速预定值时进行。

2.4.5.3 主机遥控系统应设计成使其能在发生故障时发出报警信号,在这种情况下,螺旋桨转速和转向应一直保持至就地控制为止,特别是当控制系统的动力源(电力、气动、液压)中断或控制转换时,应不会导致推进功率和转向发生较大和突然的变化。如因主机固有特性(如电控柴油机),无法做到在主机遥控系统发生故障(如断电)时满足以上要求,该要求可不予考虑,但应能发出报警信号。

2.4.5.4 遥控操纵主机或可倒、顺的传动离合器从最低转速转换到开始反向运转的时间,应不超过 15s。

2.4.5.5 遥控操纵的调速范围应不超过主机额定转速的 1.03 倍,并应能维持主机最低工作稳定转速。

2.4.5.6 主推进装置遥控应采取措施避开或防止主机长期在临界转速范围内运转。

2.4.5.7 若主机的控制系统,具有起动失败时能自动再起动的程序,则起动失败的连续次数应不多于 3 次,当第 3 次起动失败时,即应自动停止起动,并在驾驶室、机舱进行听觉和视觉报警。

2.4.5.8 应设置有效的联锁机构,以防止在“转车机啮合”、“轴被制动器刹住”的情况下,遥控主机的起动。

2.4.5.9 电磁、气动或液压离合器,在电力、气压或液压不足时,应在驾驶室及机舱发出报警,此报警应尽可能在装置仍可运转时发出。

2.4.5.10 设有离合器的主推进轴系，当主机超速时应能自动停车(柴油机额定功率等于或小于 220kW 可免设)，并在驾驶室和机舱进行报警。

2.4.5.11 对设有可调螺距螺旋桨的主推进轴系，在螺距控制的液压系统的压力及电液控制系统的电力不足时，应在驾驶室和监控室（或监视室）发出报警，此报警应尽可能在装置仍可运转时发出。此外，尚应在驾驶室和监控室（或监视室）设有调距桨的螺距或桨角、液压系统的液压及电液系统的供电等的显示。

2.4.5.12 驾驶室应设有主机的紧急停车装置，该装置应与驾驶室控制系统完全独立，但其执行部件（停车电磁阀）可不独立。紧急停车装置失电时，应自动转换至蓄电池供电。

2.4.5.13 紧急停车装置应设有防止误操作的设施。

2.4.5.14 操作紧急停车时，应在各控制处所给予听觉和视觉报警指示。

2.4.5.15 驾驶室控制站的显示和报警项目应按表 2.4.5.15 的规定设置。电力推进系统的柴油机及轴系应满足表 2.4.5.15 中对主机及轴系的相关要求。

表 2.4.5.15 驾驶室的显示仪表和报警项目

项 目		显示	报警	备 注
1	主机或螺旋桨的转速及转向	转速 转向		对于可调螺距螺旋桨，转向可由螺距或桨角代替
2	主机起动空气压力或起动蓄电池电压	压力/电压		不在驾驶室起动主机的可不设
3	主机超速		超速时	参见 2.4.5.10 的规定
4	主机或离合器的转向		错向	
5	控制系统的动力 (电力、气压、液压)		失效	
6	离合器的动力（电力、气动、液压）		失效	参见 2.4.5.9 的规定

2.4.5.16 机旁控制处所的显示和报警项目应按表 2.4.5.16 的规定设置。电力推进系统的柴油机及轴系应满足表 2.4.5.16 中对主机及轴系的相关要求。

表 2.4.5.16 机舱的显示仪表和报警项目

项 目		显示	报警	备 注
1	主机或螺旋桨的转速及转向	转速 转向		对于可调螺距螺旋桨，转向可由螺距或桨角代替
2	主机起动空气压力或起动蓄电池电压	压力/电压		
3	滑油进机压力		低	
4	滑油进齿轮箱压力		低	
5	冷却水出机温度		高	
6	齿轮箱滑油温度或冷却水温度		高	
7	主机超速		超速时	参见 2.4.5.10 的规定
8	主机或离合器的转向		错向	
9	驾驶室遥控主机、离合器的换向指示	前进 后退		
10	主机紧急停车		动作时	

11	控制系统的动力 (电力、气压、液压)	电力指示灯 气、液压力表	失效	
12	离合器的动力 (电力、气动、液压)	电力指示灯 气、液压力表	失效	参见 2.4.5.9 的规定

注：表中 2、3、4、5、6、7 等如有随机显示仪表及报警装置可不必重复设置。

2.4.5.17 若设有机舱监控室（监视室），其显示仪表和报警项目应按表 2.4.5.17 的规定设置。电力推进系统的柴油机及轴系应满足表 2.4.5.17 中对主机及轴系的相关要求。

监视室或监控室的显示仪表和报警项目 表 2.4.5.17

项 目		显 示	报 警	备 注
1	主机或螺旋桨的转速及转向	转速 转向		对于可调螺距螺旋桨，转向可由螺距或桨角代替
2	主机起动空气压力或起动蓄电池电压	压力/电压		
3	滑油进机压力	压力	低	
4	滑油进齿轮箱压力	压力	低	
5	滑油进增压器压力	压力	低	指独立润滑系统
6	冷却水出机温度		高	
7	冷却水膨胀箱水位		低	
8	齿轮箱滑油温度或冷却水温度		高	
9	排气温度	温度		每缸及排气总管设置，缸径小于 200mm 的各缸可免设
10	主机超速		超速时	参见 2.4.5.10 的规定
11	主机或离合器的转向		错向	
12	驾驶室遥控主机、离合器的换向指示	前进 后退		
13	主机紧急停车		停车	
14	控制系统的动力（电力、气压、液压）		失效	
15	离合器的动力（电力、气压、液压）		失效	参见 2.4.5.9 的规定

2.4.5.18 驾驶室与监控室（监视室）之间，应设有一套独立于主电源的声力通信系统。

2.4.5.19 对于一人值班机舱的船舶，监控室与轮机长室之间尚应设有声力通信系统。一人值班机舱的船舶是指主推进装置驾驶室遥控，且机舱与监控室仅一人值班的船舶。

2.4.6 自动电站

2.4.6.1 电站的自动控制系统应能保证供电的连续性。

2.4.6.2 发电机组的柴油机在遥控或自动控制状态时，应能灵活可靠地转换至机旁手动控制。

2.4.6.3 发电机组的断路器由于电网短路而脱扣时，应进行报警。在这种情况下，自动起动并自动投入电网供电的备用发电机组，其断路器的自动合闸仅限制为一次。

2.4.6.4 发电机组的柴油机应设置滑油进机压力低、冷却水出机温度高及超速和控制系统动力源失效的报警。

2.4.6.5 发电机组的柴油机应设有滑油进机压力、冷却水出机温度的显示。

2.4.6.6 发电机组自起动失败、自动投入电网失败、自动卸除非重要用途的负载和运行中电站发生失电等情况时，应进行报警。

2.4.7 燃油辅助锅炉

2.4.7.1 燃油辅助锅炉应设置水位、燃烧以及燃油温度或粘度（仅对使用重质燃油）的自动控制，以保证在各种工况下，燃油辅助锅炉能保持稳定状态和工作安全。

2.4.7.2 燃油辅助锅炉的燃烧控制系统应保证顺序控制的自动点火时锅炉的安全。

2.4.7.3 燃油辅助锅炉应设置紧急停炉的措施，以保证炉膛熄火、点火失败、进入炉膛的空气失压、锅炉水位至极限低水位时能自动停炉。

2.4.7.4 燃油辅助锅炉应设置锅炉极限低水位、燃烧火焰熄灭、点火失败、重油油柜加热温度高的报警信号。

2.4.8 舵机系统

2.4.8.1 舵机系统应设置舵机电力失电、过载、油箱油位低、控制系统的电力、液压动力失效报警信号。

2.4.9 舱底水位监测

2.4.9.1 对于一人值班机舱的船舶，应在监控室设舱底水高水位报警。

2.4.10 探火及灭火

2.4.10.1 本条适用一人值班机舱的船舶。

2.4.10.2 机舱应设有固定式自动探火报警系统。

2.4.10.3 固定式自动探火报警系统应满足本篇第 3 章有关要求。

2.4.10.4 探火系统正常供电的电源发生故障时，应自动接至蓄电池电源，且应在驾驶室发出声、光报警。

2.4.10.5 火警探测器在机舱内安装的位置，应使可能发生的失火点都可以检测到。机舱内设置的探测器，其型式应不受机舱内通常的灰尘、气流、油雾、热气的影响而产生误报警。

2.4.10.6 在机舱出口处或监控室应设置遥控起动消防泵的装置。

2.4.11 小型船舶主推进装置驾驶室遥控的要求

2.4.11.1 本条适用于主机单机功率 370kW 及以下，主推进装置由驾驶室采用机械式、机械—气动式、机械—液压式远距离控制，且软轴控制距离 30m 及以下的船舶。其驾驶室应设有主推进装置的操纵台。机舱应设有主推进装置的机旁控制。

2.4.11.2 驾驶室主推进装置操纵台的操作开关、仪表应易于辨别。主推进装置遥控操纵机构与船舶其他设备操纵机构组成驾驶室集中控制台时，其操纵系统应各自独立互不干扰。

2.4.11.3 主推进装置的驾驶室与机旁控制处在同一时间内，只能由一个控制处进行控制，其控制的转换应设在机旁控制处。

2.4.11.4 主推进装置的遥控可为机械式、机械—气动式、机械—液压式系统，其操纵应只由简单的动作实现操作主推进装置的调速、换向，以及离合器的脱排和挂排。

2.4.11.5 主推进装置操纵机构应保证可靠的低速脱排、挂排后才能实现加速的操作。

2.4.11.6 主推进装置的操纵机构应能在控制的全程范围内保证驾驶室操纵与主推进系统的控制定位不致发生偏差。

2.4.11.7 允许在驾驶室操纵台设置主柴油机的单独起动操纵手柄或起动按钮。

若在驾驶室对主柴油机进行起动操纵，应保证柴油机起动后维持最低稳定转速运转。

若在机舱对主柴油机进行起动操纵、驾驶室主推进装置操纵手柄处在空车位置时，柴油机应维持最低稳定转速运转。

2.4.11.8 主推进装置机械式操纵装置的钢缆或链条的布置要尽量取直道，转角处应有

定向滑轮，钢缆或链条的连接应牢固，钢缆连接处的扎结应互不相牵动。

2.4.11.9 主推进装置的气动和液压执行系统的阀件、管路、液压（气动）缸等应符合本章第2节的有关规定。

2.4.11.10 若主推进装置遥控的液压或气动系统为程序控制，则其设计应符合本节2.4.5.2的有关规定。

2.4.11.11 主推进装置的遥控系统在机舱内应设有应急脱扣装置，该装置平时应予锁定，在应急时，应便于由驾驶室转换至机旁控制。

2.4.11.12 若机舱不是连续有人值班，则驾驶室应按表2.4.11.12规定的设置显示仪表和报警项目。机舱应设置必要的显示仪表和听觉、视觉报警，其听觉、视觉报警可仅需设置消音及测试按钮。

驾驶室的显示仪表和报警项目表

表 2.4.11.12

项 目		显示	报警	备 注
1	主机或螺旋桨的转速及转向	转速 转向		
2	滑油进机压力	压力	低	
3	冷却水出机温度	温度	高	显示与报警可采用其中之一， 若由驾驶室起动主机则应有显示
4	滑油进齿轮箱压力	压力	低	
5	控制系统的动力（电力、气压、液压）	压力		
6	起动空气压力或起动蓄电池电压	气压/电压		不在驾驶室起动主机的可不设

第3章 消防

第1节 一般规定

3.1.1 目标

3.1.1.1 本章消防安全目标为:

- (1) 防止火灾和爆炸的发生;
- (2) 减少火灾造成的生命危险;
- (3) 减少火灾对船舶、船上货物和环境的破坏危险;
- (4) 将火灾和爆炸抑制、控制和扑灭在失火源舱室内;
- (5) 为船舶上的人员提供充分和随时可用的脱险通道。

3.1.2 一般要求

3.1.2.1 本章对油船和油驳的规定适用于载运闪点不大于60℃（闭杯试验，由认可的闪点仪测定，下同）油类的油船和油驳。

3.1.2.2 除本章明确规定者外，散装运输闪点大于60℃油类的油船和油驳应分别满足对货船和货驳的有关规定，但水灭火系统应满足本章3.4.4对油船和油驳的规定。除可按本章3.2.9.1（5）的规定布置外，货油舱上方不应布置其他上层建筑和甲板室。总吨大于等于2000的此类油船尚应设置符合本章第8节要求的固定式甲板泡沫灭火系统予以保护货油舱甲板区域。

3.1.2.3 散装运输石油沥青的船舶应满足对货船的有关规定，但其水灭火系统应满足本章3.4.4对油船的规定。除可按本章3.2.9.1（5）的规定布置外，货油舱上方不应布置其他上层建筑和甲板室。总吨大于等于2000的此类船舶应设置符合本章第8节要求的固定式甲板泡沫灭火系统予以保护液货舱甲板区域。

3.1.3 产品的认可

3.1.3.1 除另有规定外，凡用于船舶消防的主要材料、设备、装置等，均应按现行有效的《船用产品检验规则》的规定进行。

3.1.4 代用品的采用

3.1.4.1 本章所规定的任何特定型的设备、用具、灭火剂或装置，在不降低效能的情况下，经本局同意，可允许使用其他型的设备等来代替。

3.1.5 防火控制图/消防设备布置图

3.1.5.1 客船、2000总吨及以上的货船、300总吨及以上的油船均应布置有固定展示的防火控制图。

其他船舶应在船员处所固定展示包括有灭火设备、各舱室和甲板通道及通风等消防设施的布置和数量的消防设备布置图。

3.1.5.2 防火控制图应清楚地标明：“A”级、“B”级分隔围蔽的各防火区域，灭火站室的布置，探火和失火报警系统、固定式灭火系统及灭火设备、各舱室和甲板出入通道等设施的细目，以及通风系统，包括风机控制位置、挡火闸位置和服务于每一区域通风机识别号码

的细目。

3.1.5.3 防火控制图应在船员处所固定展示，此外，还应有一套防火控制图的副本或具有该图的小册子，永久性地置于甲板室外有醒目标示的风雨密封闭盒子里，以有助于岸上的消防人员。

3.1.5.4 防火控制图/消防设备布置图应采用国际海事组织A.952(23)决议规定的“船舶防火控制图识别符号”。

3.1.6 定义

除另有规定外，本章的名词定义如下：

3.1.6.1 不燃材料——系指某种材料加热至约750℃时，既不燃烧，亦不发出足量的造成自燃的易燃蒸气。这是通过《耐火试验程序规则》确定。除此以外的任何其他材料，均为“可燃材料”。

3.1.6.2 钢或其他等效材料——系指本身或由于所设隔热物，经过标准耐火试验的相应曝火时间后，在结构性和完整性上与钢具有等效性能的任何不燃材料(例如设有适当隔热材料的铝合金)。

3.1.6.3 低播焰——系指通过《耐火试验程序规则》确定，所述表面能有效地限制火焰的蔓延。

3.1.6.4 标准耐火试验——系指将需要试验的舱壁或甲板的试样置于试验炉内，根据《耐火试验程序规则》规定的实验方法，加温到大致相当于标准时间—温度曲线的一种试验。

3.1.6.5 《耐火试验程序规则》——系指国际海事组织海上安全委员会以MSC.307(88)号决议通过的《2010年国际耐火试验程序应用规则》，包括该委员会后续通过的有关修正案。

3.1.6.6 A级分隔——系指由符合下列要求的舱壁与甲板所组成的分隔：

- (1) 它们应以钢或其他等效的材料制造；
- (2) 它们应有适当的防挠加强；
- (3) 它们的构造，应在1h的标准耐火试验至结束时能防止烟及火焰通过；
- (4) 它们应用认可的不燃材料隔热，使在下列时间内，其背火一面的平均温度，较原始温度增高不超过140℃，且在任何一点包括任何接头在内的温度较原始温度增高不超过180℃；

“A—60”级 60 min

“A—30”级 30 min

“A—15”级 15 min

“A—0”级 0 min

- (5) 应按《耐火试验程序规则》对原型舱壁或甲板进行一次试验，以保证满足上述完整性及温升的要求。

3.1.6.7 B级分隔——系指由符合下列要求的舱壁、甲板、天花板或衬板所组成的分隔：

- (1) 它们的构造应在最初0.5h的标准耐火试验至结束时，能防止火焰通过；
- (2) 它们应具有这样的隔热值，使在下列时间内，其背火一面的平均温度，较原始温度增高不超过140℃，且在包括任何接头在内的任何一点的温度，较原始温度增高不超过225℃；

“B-15”级 15min

“B-0”级 0min

- (3) 它们应以认可的不燃材料制成，参与制造和装配的“B级分隔”所用的一切材料应均为不燃材料。但是，并不排除可燃镶片的使用，如这些材料符合本章的其他要求；

- (4) 应按《耐火试验程序规则》对原型分隔进行一次试验，以保证满足上述完整性和

温升的要求。

3.1.6.8 C级分隔——系指以认可的不燃材料制成，它们不需要满足有关防止烟和火焰通过以及限制温升的要求。允许使用可燃镶片，如这些材料符合本章的其他要求。

3.1.6.9 连续B级天花板或衬板——系指只终止于“A”级或“B”级分隔的“B”级天花板或衬板。

3.1.6.10 主竖区——系指船体、上层建筑和甲板室以A级分隔分成的区段，它在任何一层甲板上的平均长度一般不超过40m。

3.1.6.11 起居处所——系指用作公共处所、居住舱室、办公室、医务室、走廊、卫生间、浴室及类似处所。

3.1.6.12 公共处所——系指起居处所中用作大厅、会议室、阅览室、休息室、餐厅，以及类似的固定围蔽处所。

3.1.6.13 服务处所——系指用作厨房、配膳室、储藏室、不属于机器处所组成部分的工作间，以及类似处所和通往这些处所的围壁通道。

3.1.6.14 装货处所——系指一切用作装载货物的处所，以及通往这些处所的围壁通道。

3.1.6.15 机器处所——系指装有主机、推进电机、辅机、锅炉、燃油装置、泵、发电机、通风机、冷藏机、集中空调机等机械设备的处所，修理间和类似处所以及通往这些处所的围壁通道。

3.1.6.16 重要机器处所——系指设有内燃机（不包括驱动甲板机械和应急消防泵的内燃机）、燃油锅炉等燃油设备以及燃油装置的机器处所。

3.1.6.17 其他机器处所——系指重要机器处所以外的机器处所。

3.1.6.18 燃油装置——系指为内燃机或燃油锅炉输送燃油的设备，并包括用于处理油类而压力超过0.18MPa的压力油泵、过滤器和加热器。

3.1.6.19 控制站——系指船舶无线电设备，主要航行设备或应急电源所在的处所，或者是指火警指示器或失火控制设备集中的处所。

3.1.6.20 开式滚装处所——系指两端开口或一端开口的滚装处所，该处所通过分布在侧壁或天花板上的固定开口或从上部，提供遍及整个长度的充分有效的自然通风。固定开口的总面积至少为处所侧面总面积的10%。

3.1.6.21 闭式滚装处所——系指既不是开式滚装处所，也不是露天甲板的滚装处所。

3.1.6.22 露天甲板——系指在上方并至少有二侧完全暴露在露天的甲板。

3.1.6.23 货油区域——系指油船上货油舱、污油水舱和货油泵舱，包括与货油舱相邻的泵舱、隔离空舱、压载舱和留空处所，以及这些处所上方的整个宽度和长度的甲板区域。

3.1.6.24 桑拿房——系指一种温度通常在80℃~120℃之间的加温室，其热量由一种热表面提供（如电加热炉）。此加温室还可包括加热炉所在的处所和邻近的浴房。

3.1.6.25 七氟丙烷灭火剂灭火浓度——在0.1MPa大气压和规定的温度条件下，扑灭某种火灾所需气体灭火剂在空气中的最小体积百分比。

3.1.6.26 气溶胶灭火剂灭火密度——在0.1MPa大气压和规定的温度条件下，扑灭单位容积内某种火灾所需固体烟火气溶胶发生剂的质量。

3.1.6.27 烟火气溶胶——系指在烟火发生器中通过制剂的燃烧产生的气溶胶。

3.1.6.28 客舱阳台——系指单个客舱的居住者专用的且从该客舱可直接进入的开敞甲板处所。

3.1.6.29 天井——系指单一主竖区内跨越三层或以上的开敞甲板的公共处所。

第2节 火灾的防止

3.2.1 功能要求

3.2.1.1 为防止可燃材料或易燃液体被引燃，减少火灾时产生的烟气和生成的毒性物质所造成的生命危险，船舶应满足下列功能要求：

- (1) 应采取控制易燃液体渗漏和易燃气体体积聚的措施。
- (2) 应限制可燃材料，包括表面涂料在火灾中释放出的烟气和毒性物质的数量。
- (3) 应限制着火源，并将着火源与可燃材料和易燃液体隔开。
- (4) 应设有控制处所内空气供给和易燃液体的装置。
- (5) 应限制可燃材料的使用。

3.2.2 燃油、滑油系统和其他易燃油类的使用限制和布置

3.2.2.1 除有明确规定外，船舶不应使用闪点低于60℃的燃油。

3.2.2.2 应急发电机组的柴油机，可以使用闪点不低于43℃的燃油。

3.2.2.3 如有专门的措施，使燃油的储藏处所或使用处所的环境温度在低于燃油闪点10℃以下的范围内，可允许使用闪点低于60℃，但不低于43℃的燃油。

3.2.2.4 如满足以下条件时，可允许使用闪点低于60℃，但不低于43℃的燃油（例如为应急消防泵发动机供油、为设有主推进机器处所外的柴油机供油）：

- (1) 除布置在双层底舱内的燃油舱外，其他燃油舱柜应位于机器处所以外；
- (2) 在燃油泵的吸油管路上设有油温测量装置；
- (3) 燃油滤净器的进口侧和出口侧均设有截止阀和/或旋塞；
- (4) 使用焊接结构的或圆锥型的或球型的管接头。

3.2.2.5 燃油系统布置：使用燃油的船舶，其燃油贮存和使用的布置应能保证船舶和船上人员的安全，除本篇第2章第2节的明确规定外，尚应符合下列规定：

(1) 在从燃油舱柜溢出或渗漏的燃油可能落于热表面而构成危险的位置，不应设燃油舱柜。应采取预防措施，防止燃油在压力下可能从油泵、滤器或加热器溢出而与热表面相接触；

(2) 任一燃油舱柜或燃油系统的任一部分，包括由船上油泵供油的注入管在内，应设有防止超压的设施。燃油舱柜的空气管、溢流管或注入管以及安全阀的出口管，其管口应位于安全的位置，使可能逸出的油气不致有发生火灾的危险；

(3) 燃油管及其阀件和附件应用钢或其他经认可的材料制造。对于安装在燃油舱柜上和承受静压力的阀件，可以接受用钢或球墨铸铁材料制成。但是如果设计压力低于0.7MPa且设计温度低于60℃，在管系中也可使用普通铸铁阀件；

(4) 若日用燃油舱柜或燃油沉淀舱柜设有加热装置时，应设置高温报警装置，以防止燃油温度超过其闪点；

(5) 在燃油系统中，凡包含压力超过0.18MPa的加热燃油的任何部分，应尽可能不布置在隐蔽位置，以免不易观察其缺陷和泄漏；

(6) 燃油舱柜应配备安全有效的装置，以确定这些舱柜内的存油量。允许燃油舱柜装设平板玻璃油位计和带防护罩的玻璃管式油位计，但需在油位计与油柜之间装设自闭阀。油位计不得用塑料管制作。如使用测量管，则它们不得终止于任何有引燃从测量管溢出的燃油危险的处所，尤其不得终止于乘客或船员所在的处所。一般，它们不应终止于机器处所。若布置有困难，可允许其终止于机器处所，但应满足下列要求：

- ① 测量管终止于远离着火危险的位置，否则应采取预防措施，以防止从测量管口

溢出的油与着火源接触；

- ② 测量管口装有自闭式关断装置，并在其下面装有一个小直径的自闭式旋塞，用于确定在关断装置被打开前没有燃油存在。应采取措施确保从旋塞溢出的油没有着火的风险。

(7) 客船和总吨大于等于500的货船，位于高压燃油泵与燃油喷油器之间的所有外部高压燃油输送管路，应设有一个能够容纳因高压管路破裂对漏出的燃油加以保护的套管管路系统。这种套管包括内装高压燃油管的外管，构成一固定组装件。套管管路系统还应包括一个收集漏油的装置，以及一个燃油管路故障报警装置。

如采取了避免高压燃油管破裂所产生泄漏的燃油喷射到机体和其他热表面的有效措施，则驱动锚机、绞缆机的柴油机和救生艇用柴油机可不设套管管路系统。

3.2.2.6 滑油系统布置：对润滑系统的滑油的贮存和使用布置应能确保船舶和船上人员的安全，并至少符合本节3.2.2.5 (1)、(2)、(3)和(5)、(6)的规定。

3.2.2.7 其他易燃油类的布置：在压力下使用于动力传动系统、控制和驱动系统以及加热系统中的其他易燃油类，其储藏和使用布置应保证船舶和船上人员的安全。在机器处所内应至少满足本节3.2.2.5 (1)、(2)、(3)的要求。

3.2.2.8 在成品油可能渗透的处所，隔热表面应能防止油类或油气的渗透。

3.2.3 通风的关闭和停止装置

3.2.3.1 一切通风系统的进风口及出风口应能在通风处所外部加以关闭。

3.2.3.2 一切动力通风系统应设有能在失火时从其所服务的处所外面易于到达的位置将其停止的装置，此位置在其服务的处所失火时不应被隔断。

3.2.4 机器处所的特殊布置

3.2.4.1 机器处所供排气通风用的天窗、门、通风筒、以及其他开口的数量，应减少到符合通风及船舶正常、安全运行所需的最少数目。重要机器处所和设有气体灭火系统保护的机器处所上述所有开口，应能在机器处所失火时，在该处所外部予以关闭。

3.2.4.2 机器处所的天窗应为钢质框架，其玻璃应有金属丝增强，并有格栅防护。应设置附连于其上的钢质外盖，并应能从该处所的外部予以关闭。

3.2.4.3 机器处所位于干舷甲板上的两舷的窗，应具有由钢或其他适宜材料制造的框架，玻璃应以金属镶边并加以固定。设有气体灭火系统保护的机器处所的窗或开口应设有钢质封闭的外盖。

3.2.4.4 机器处所的限界面除本节3.2.4.2、3.2.4.3的规定外，均不应设窗，但不排除在机器处所内的控制室上使用玻璃窗。

3.2.4.5 主机总功率大于440kW的船舶，其重要机器处所的下列设备，应在该处所外设有控制设施，以便该处失火时能予以关停或关闭：

- (1) 燃油驳运泵、燃油供给泵（包括燃油装置所用的泵）、滑油供应泵、热油循环泵和分油机（净油器），但不包括油水分离器；
- (2) 双层底以上的燃油舱柜供油管的截止阀或旋塞；
- (3) 对客船，其双层底以上的滑油舱柜供油管的截止阀或旋塞。

3.2.5 可燃材料的限制使用

3.2.5.1 用于外露表面以及客船客舱阳台外露表面（天然硬木甲板铺板除外）使用的油漆、清漆和其他饰面材料等应经认可，且在高温时不致产生过量的烟及毒性产物，这些材料应根据《耐火试验程序规则》确定。

3.2.5.2 客船尚应符合以下规定：

(1)起居处所、服务处所、控制站及客舱阳台内的所有舱壁及其衬板、天花板、衬档及隔热物等均应为不燃材料，若上述衬板、天花板的表面需有贴面，则贴面可使用可燃材料。起居处所、服务处所、控制站和客舱阳台的舱壁和天花板衬板的外露表面以及这些处所内隐蔽或不能到达之处的表面和地面，应具有低播焰性。但桑拿房不适用于本要求；

(2)上述(1)所规定的起居处所、服务处所内及客舱阳台上用于贴面的可燃材料，按所用厚度的面积所具有的发热值不应超过 45MJ/m^2 ，且其总体积（客舱阳台除外）不应超过相当于各围壁和天花板衬板合计面积上厚 2.5mm 装饰板的体积。若船上装有本章第8节规定的自动喷水器系统，则上述体积可包含某些用于建立C级分隔的可燃材料；

(3)帷幔、窗帘及悬挂的纺织品材料应具有阻止火焰蔓延的性能，这些材料应经认可并根据《耐火试验程序规则》确定。地板覆盖物应具有低播焰性；

(4)低播焰性材料应经认可，且在高温时不致产生过量的烟及毒性产物，这些材料应根据《耐火试验程序规则》确定。

3.2.5.3 2000总吨及以上的货船应满足本节3.2.5.2的要求（3.2.5.2（3）除外）。或在供这些处所使用的走廊和梯道内布置满足本节3.2.5.2的要求，并在起居处所、服务处所和控制站内设置符合本章第8节规定的固定式探火和失火报警系统，但空舱、卫生间等基本无失火危险的处所除外。

3.2.5.4 厨房的所有舱壁及其衬板、天花板、衬档及隔热物等均应为不燃材料，其外露表面应为不燃材料或具有低播焰性。处所内的厨柜等家具等应采用不燃材料制造，但外表面可敷设厚度不超过 2mm 的可燃装饰板。

3.2.6 甲板基层敷料

3.2.6.1 起居处所、服务处所和控制站内以及客船客舱阳台上使用的甲板基层敷料应在高温时不易着火、不发生毒性和爆炸性危险的认可材料，这些材料应根据《耐火试验程序规则》确定。

3.2.7 生活用燃料的使用限制

3.2.7.1 除本节所规定的液化石油气和闪点不低于 60°C 的燃油外，其他可燃气体和可燃液体不应作为生活用燃料。

3.2.8 厨房

3.2.8.1 厨房升降机的通道围壁及各层甲板处的活动门及框架等应为钢质，并应有防止烟火从一层甲板间通至另一层甲板间的措施。客船上厨房升降机的通道围壁应为“A—0”级分隔。

3.2.8.2 厨房内设有燃油炉灶时，其日用燃油柜应远离燃油炉灶上方，且应装有闭路的注油装置和合适的透气、溢流装置。炉灶燃烧器的燃油供应，当厨房炉灶发生火灾时，应在易于接近的地点予以控制。

3.2.8.3 厨房排烟设施应设有防止废油滴落灶台的装置。

3.2.8.4 厨房内设液化石油气炉灶时应满足以下要求：

(1)液化石油气的燃具、钢瓶、角阀及减压阀等应符合国家有关标准；

(2)贮存的液化石油气量应仅供生活用量的需要，不得超额贮存（最多可设1个备用气瓶），且气瓶应存放于开敞甲板或开口仅朝向开敞甲板的通风良好的处所。当气瓶存放于厨房时，其与炉灶的最小水平间距应不少于 2m ；

(3)厨房应位于主甲板以上，其内不应设有通往位于其下方舱室的开口及梯道；

(4) 厨房应设有通向开敞甲板的门、窗，且应向外开启。并应能保证厨房舱室内其上部 and 下部空间有可流通的自然通风或机械通风；

(5) 液化石油气燃具应可靠地固定在设计位置上，且应有防止移动的措施；

(6) 液化石油气钢瓶应垂直地放置，应有牢靠的固定装置，固紧的瓶箍应能方便、快速的脱开，钢瓶底部应有防撞击的木质垫料；

(7) 液化石油气钢质管系的连接应采用焊接。燃具、阀件、检测仪表等与管路以及阀的连接可用螺纹连接，其结合处应装有耐油密封圈或涂以粘合剂，以保证气密。

橡胶软管与减压阀、燃具或钢管连接之处，应用金属管箍夹紧，管箍间的连接应可靠，拆装方便，并保证气密；

(8) 液化石油气管系进行强度和密性试验的试验压力应符合表3.2.8.4（8）的规定。

表 3.2.8.4（8）

液化石油气管系	试验压力	
	强度试验（在车间）MPa	密性试验（装船后）MPa
钢瓶至减压阀管系	2.4	2.0
减压阀至燃具管系	0.2	0.1

3.2.8.5 厨房以外的围蔽处所不应设置有明火的烹饪设备以及单台功率超过5kW的烹饪或食品加热设备。

3.2.9 货油区域

3.2.9.1 自航油船处所的位置和分隔

(1) 机器处所应位于货油舱、污油水舱、货油泵舱和隔离空舱的后方，但不必位于燃油舱的后方。机器处所均应以隔离空舱或货油泵舱与货油舱和污油水舱隔开。

除主推进机器处所以外的机器处所，可准许位于货油舱和污油水舱的前方，但它们应以隔离空舱或货泵舱与货油舱和污油水舱隔开，且该处所应具备与设置货油区域后方的机器处所等效的安全要求及适用的灭火装置；

(2) 起居处所、货油控制站、控制站及服务处所均应位于所有货油舱、污油水舱、货油泵舱和隔离空舱后方。分隔货油泵舱与起居处所、服务处所和控制站的任何公共舱壁，其构造应为“A-30”级分隔。

如确有必要，驾驶室可位于货油舱（包括污油水舱）以及那些将货油舱（包括污油水舱）与机器处所相隔离的处所的前方，但此类驾驶室应与位于货油舱后方的驾驶室具有同等的安全要求和措施；

(3) 隔离空舱的长度应不小于500mm，其结构应是水密垂直舱壁；

(4) 应设有当甲板上溢油时与起居和服务区域隔开的设施，该设施可以是安装一个具有不低于100mm高度延伸到两舷的连续的固定挡板；

(5) 若确有必要，经船舶检验机构同意，总吨小于等于150的油船的驾驶室可设置于货油区域上方，但驾驶室应用一个高度为700mm的开敞空间使其与货油区域甲板隔开。

3.2.9.2 自航油船限界面开口的限制

(1) 通往起居处所、服务处所、控制站和机器处所的入口、空气进口或开口不应面向货油区域，若其位于上层建筑或甲板室的外侧时，则距离上层建筑或甲板室面向货油区域的端壁应不小于3m。

可准许在面向货油区域边界舱壁或在上述限制的3m范围内设置通向货油控制站和物料间这类服务处所的门，但是这些处所不得直接或间接通往起居处所、控制站或诸如厨房、工

作间等服务处所，或可能含有油气着火源的类似处所。货油控制站和物料间这类服务处所的限界面应隔热至本章3.3.6.3所规定的相应标准，但面向货油区域的限界面除外。在上述限制的3m范围内可设置螺栓紧固的板门，作为拆移机器之用；

(2) 驾驶室的门和窗，如其设计能保证驾驶室迅速而有效地达到气密，可允许位于上述(1)规定的限制范围之内；

(3) 面向货油区域和上述(1)所指限制范围内的上层建筑及甲板室侧壁上的窗和舷窗应为永闭（不能开启）型。对总吨小于1000的油船，这种窗和舷窗可为活动气密式。在干舷甲板上第一层这类窗和舷窗应装有钢或其他等效材料制成的内盖。

3.2.9.3 油驳的特殊要求

(1) 起居处所、服务处所及控制站均应位于所有货油舱、货油泵舱和用以隔开货油舱的隔离空舱的后方；

(2) 机器处所的位置应符合本节3.2.9.1(1)的规定；

(3) 隔离空舱应符合本节3.2.9.1(3)的规定；

(4) 甲板上的溢油设施应符合本节3.2.9.1(4)的规定；

(5) 面向货油区域及距离货油区域的端壁3m以内的上层建筑及甲板室舱壁上的门、窗均应能达到有效气密，可采用活动气密式；

(6) 上层建筑和甲板室的通风入口和出口的布置不应面向货油区域，以使油蒸气进入起居处所的可能减至最小程度；

(7) 居住舱室不应设在干舷甲板以下；

(8) 上层建筑和甲板室的通风入口和出口的布置不应面向货油区域，以使油蒸气进入起居处所的可能减至最小程度。

3.2.9.4 气体测量

(1) 船上应至少配备1台用于测量氧气的便携式仪器和1台用于测量可燃蒸气浓度的便携式仪器，以便人员在进入可能存在易燃气体舱室前能进行测量。

3.2.9.5 油船首部和尾部装载和卸载的布置

(1) 当在货油舱区域以外布置货油软管接头时，在货油区域通向此接头的管路上应设置分段设施，如盲断法兰、可拆短管或等效装置。就电气设备或点火装置而言，在此集合管3m以内应视为危险区域。

3.2.10 货油泵舱的保护

3.2.10.1 本条对货油泵舱的保护要求适用于载运闪点不大于60℃油类的油船和油驳。

3.2.10.2 货油泵舱内蒸气和热介质温度

(1) 货油泵舱内蒸气和热介质温度应不超过220℃。

3.2.10.3 货油泵舱的通风

(1) 货油泵舱应设置机械抽风系统，从通风机排出的气体应引至开敞甲板上的安全地点；

(2) 通风系统应足以最大程度的降低可燃蒸汽聚集的可能性，通风管道的布置使货油泵舱内所有空间均能得到有效通风。通风能力应根据货油泵舱的总容积确定，换气次数应不少于20次/h；

(3) 货油泵舱通风机应为无火花型风机，即风机在任何情况下都不会产生火花。无火花风机的设计、材料及试验应满足下述要求：

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，但应不小于2mm，一般也不大于13mm；

② 在开敞甲板的通风入口和出口应设置正方形网格宽度不大于13mm的防护网，

以防止物体进入风机壳内；

- ③ 叶轮及其罩壳均应通过适当试验，由不产生火花材料制成；
- ④ 应采用防静电材料，以防旋转体及罩壳上产生静电荷。此外，在船上安装通风设备时，要保证设备本身壳体安全接地。

对下列组合情况，可不对风机进行火花试验：

- ① 叶轮和/或罩壳为非金属材料，并适当考虑到静电的排除；
- ② 叶轮和罩壳为有色金属材料；
- ③ 叶轮为铝合金或镁合金材料，而罩壳为黑色金属（包括奥氏体不锈钢），在罩壳上于叶轮处镶有一环适当厚度的有色金属材料；
- ④ 叶轮及罩壳由任何黑色金属组合（包括奥氏体不锈钢），但叶轮端部设计间隙不小于 13mm。

此外，下列叶轮和罩壳会产生火花，不应使用：

- ① 叶轮为铝合金或镁合金材料，而罩壳为黑色金属，无论端部间隙大小；
- ② 罩壳为铝合金或镁合金材料，而叶轮为黑色金属，无论端部间隙大小；
- ③ 叶轮及罩壳由任何黑色金属组合，但叶轮端部设计间隙小于 13mm。

3.2.10.4 货油泵舱的防爆

(1) 布置在货油泵舱内并由穿过泵舱舱壁的轴驱动的货油泵、压载泵和扫舱泵，其舱壁轴填料函、轴承和泵壳应装设温度传感装置，在货物控制室或货油泵控制位置应能自动激发连续听觉和视觉报警信号；

(2) 除应急照明外，货油泵舱的照明应与通风联锁，使得在开启照明时即开始通风。通风系统的故障不应影响正常照明；

(3) 应安装一个持续监测碳氢化合物气体浓度的系统。采样点或探测点应设置在适当位置，以随时探测到潜在的危险泄漏。如果碳氢化合物气体的浓度达到预先设定的不高于可燃气体爆炸下限10%时，应在货油泵舱、货物控制室和驾驶室内自动激发连续听觉和视觉报警信号，以引起有关人员潜在危险的警觉；

(4) 总吨大于等于500的油船的货油泵舱应安装舱底水位监测装置及布设在适当位置的报警装置。可以接受舱底水高位报警作为水位监测装置的一种替代措施。

3.2.10.5 货油泵舱的气密保护

(1) 货油泵舱应为密封式，其天窗或舱口盖应用钢制成，不得镶有玻璃，并应能在外部予以关闭；

(2) 允许在分隔货油泵舱和其他处所的舱壁和甲板上安装认可的用于泵舱照明的永固式气密照明灯围罩，但应具有足够强度并能保持舱壁或甲板的完整性和气密性；

(3) 货油泵和机器处所之间的舱壁和甲板可以让货油泵轴的填料函盖以及有填料的类似装置穿过。但是，在传动轴穿过舱壁处或甲板处应设置气密压盖，压盖应在货泵舱外部进行有效润滑，压盖密封部分的材料应不致产生火花。压盖的构造和安装应符合水密舱壁上所附装置的有关规定。若压盖的设计含有波型管，则应在安装之前进行压力试验。

3.2.11 连续监测可燃气体的分析仪的安装要求

3.2.11.1 本要求适用于采样型的可燃气体分析仪，该装置主要位于可燃气体危险区外和安装在油船上。

3.2.11.2 带有非防爆测量装置的气体分析仪安装在前舱壁时，若满足下列要求，可安装在货物区域以外的区域，如货物控制站、驾驶室或机舱内：

- (1) 除非是下述（5）所允许的区域，采样管不应穿过可燃气体安全区；
- (2) 可燃气体采样管应装设防焰器，采样气体应从布置在安全位置的出口排放至大气

中;

(3) 在安全和危险区域之间穿过横舱壁的采样管应与所穿过的分隔具有同样的耐火完整性, 在有关可燃气体安全一侧的舱壁上的每条采样管上应安装一手动隔离阀;

(4) 气体探测装置, 包括采样管、采样泵、电磁线圈、分析装置等应安装在一适当气密的封闭处所(如带有垫片密封门的全闭式钢质柜), 该柜由其本身的采样点进行监测, 当钢质柜内的气体浓度达到可燃气体爆炸下限的30%以上时, 整个气体分析仪应能自动停止运行;

(5) 若该钢质柜不能直接布置在舱壁上, 采样管应是钢质的或其他等效的材料, 且无可拆卸的连接件, 但位于舱壁和分析仪隔离阀上的连接点可以除外, 所有这些采样管都应以最短路线布置。

3.2.12 氧、乙炔气瓶的存放

3.2.12.1 氧、乙炔固定管系的设计、制造和试验应符合适用的标准和规则。

3.2.12.2 气瓶应存放在储存室内, 并采用钢质材料建造, 有通向开敞甲板的出入口, 且不应位于露天甲板以下。

3.2.12.3 储存室应具有良好的通风, 通风布置应独立于其他处所的通风系统。

3.2.12.4 储存室应有显著而永久的“严禁吸烟”的标志。

3.2.12.5 如每种气体有2瓶及以上, 则应为每种气体配备独立的储存室。

3.2.12.6 乙炔储存室内不应设有电气装置或其他可能的着火源。

3.2.12.7 气瓶紧固装置应能容易而快速地松脱, 以便在发生火灾时能将气瓶迅速移走。

3.2.12.8 如气瓶存放在露天场所, 则应采取下列措施:

- (1) 保护气瓶及其管路免受损坏;
- (2) 暴露于碳氢化合物气体中的可能性减至最小;
- (3) 确保适当的排水。

3.2.13 其他

3.2.13.1 废物箱应用不燃材料制成, 四周和底部应无开口。废物箱应布置安全的地方, 远离有较大失火危险的区域。

3.2.13.2 具有可燃性的或遇火产生有毒气体的材料不应用于隔热目的。

3.2.13.3 如使用电取暖器, 应予固定装设, 其构造应能使失火危险减至最低程度。凡取暖器的电热丝暴露到可能因其热度而将衣服、帷幔或其他类似构件燃焦或着火者, 概不得设置。

3.2.13.4 供服务用的电热设备, 应固定安装设置, 且应采取有效的隔热设施。

3.2.13.5 厨房和配膳间内的炉灶、微波炉和电磁炉等烹饪设备均应可靠固定。

第 3 节 火灾的抑制

3.3.1 功能要求

3.3.1.1 为将火灾遏制在火源处所内, 并探测火源处的火灾, 控制烟气的蔓延, 发出安全撤离和采取灭火行动的警报, 船舶应满足下列功能要求:

- (1) 设置的手动报警装置，应确保能随时可使用；
- (2) 固定式探火和失火报警装置应适合于处所的性质；
- (3) 应通过耐热和结构性界面将船舶分隔成若干个区域；
- (4) 限界面的隔热应充分考虑到处所与相邻处所的火灾危险程度；
- (5) 在开口和贯穿处应保持分隔的耐火完整性；
- (6) 应有控制天井和隐蔽处所内烟气的装置。

3.3.2 探测和报警

3.3.2.1 下列船舶应设置供发现火灾、人员立即通知驾驶室或值班室的手动报警装置：

- (1) 旅游船、客滚船和船长大于等于 30m 的其他客船；
- (2) 滚装货船及总吨大于等于 2000 的其他货船；
- (3) 总吨大于等于 1000 的油船；
- (4) 主机总功率大于等于 735kW 的自航工程船和推（拖）船。

3.3.2.2 下列船舶处所应设置固定式自动探火和失火报警系统：

(1) 旅游船、客滚船以及设有卧席或船长大于等于 50m 的其他客船的起居处所、服务处所和控制站（包括走廊和梯道）。

客房内的盥洗室无需装设感烟探测器。在极少有失火危险或没有失火危险的处所，如空舱、公共卫生间、二氧化碳室以及类似处所，不必安装固定式自动探火和失火报警系统；

(2) 船舶航行期间不是连续有人值班的主推进机器处所。

3.3.2.3 手动报警装置按钮的设置

(1) 手动报警装置的手动报警按钮应遍及起居处所、服务处所、控制站。每一通道出口处应装有一个手动报警按钮；在每一层甲板的走廊内，手动报警按钮的位置应便于到达，且从走廊内任意位置步行至任一手动报警按钮的距离应不超过 20m。

3.3.2.4 火警指示装置的设置

(1) 火警指示装置应位于驾驶室或负责值班船员处所，以保证驾驶室或负责值班船员听到和看到该报警信号。火警指示装置设置于负责值班船员处所时，该处所与驾驶室之间应设有通信设施。

3.3.2.5 客船天井的保护

(1) 内含天井的整个主竖区应按其整体范围由感烟探测系统保护。感烟探测器的布置应满足本章第 8 节 3.8.8 的要求。

3.3.2.6 检查孔

(1) 客船天花板及舱壁的构造应在不降低其防火效能的情况下，能使消防巡逻人员探知隐蔽和不易到达之处的烟源，但认为不致产生失火危险的情况除外。

3.3.3 结构材料

3.3.3.1 船体、上层建筑、结构性舱壁、甲板及甲板室应以钢质或其他等效的材料建造。

3.3.3.2 机器处所限界面的舱壁和甲板应为钢质或其他等效材料。

3.3.3.3 起居处所应以钢质舱壁及钢质甲板或其他等效材料与其相邻的机器处所、装货处所及服务处所分隔。

3.3.3.4 服务处所、灯间、油漆间、灭火站室等均应以钢质舱壁及钢质甲板或其他等效材料分隔。

3.3.3.5 机器处所、服务处所、灯间、油漆间及灭火站室的门应为钢质或其他等效材

料。

3.3.3.6 装货处所限界面的舱壁和甲板应为钢质或其他等效材料。

3.3.4 客船的耐热和结构性分隔

3.3.4.1 主竖区

(1) 对单层甲板乘客区域面积大于800m²的旅游船、客滚船和设有卧席客舱的普通客船，其起居处所和服务处所内的船体、上层建筑和甲板室应以A-60级分隔分为若干个主竖区。阶层应减至最少，其隔热值也应为A-60级分隔。如果在主竖区分隔一侧的处所为开敞甲板处所，以及空舱、公共卫生间等极少或无失火危险的处所，则该主竖区分隔可为A-0级；

(2) 只要实际可行，舱壁甲板以上形成主竖区限界面的舱壁，应与直接在舱壁甲板以下的水密分舱舱壁位于同一直线上。每一主竖区的长度一般不超过40m，若为使其与水密分舱舱壁相一致，或者为了提供一个大型公共处所，此长度可放宽至48m；

(3) 这种舱壁应由甲板延伸至甲板，并延伸至船壳或其他限界面；

(4) 如果某一主竖区以水平A级分隔再分为若干水平区，则此项水平分隔应在相邻两个主竖区舱壁之间延伸，且延伸至船壳或其他外部限界面。水平分隔的隔热值应符合上述(1)中主竖区的相关规定。

3.3.4.2 非主竖区限界面的舱壁

(1) 要求为A级和B级分隔的舱壁应由甲板延伸至甲板，并延伸至船壳或其他限界面。除走廊舱壁外，对要求为B级分隔的舱壁，如果在舱壁两侧均设有至少与邻接舱壁具有同样耐火性能的连续B级天花板或衬板，该舱壁可终止于连续的天花板或衬板处。

3.3.4.3 舱壁及甲板的耐火完整性

(1) 旅游船、客滚船和设有卧席客舱的普通客船，其分隔相邻处所的舱壁和甲板的最低耐火完整性应分别符合表3.3.4.3 (1) ①及表3.3.4.3 (1) ②中相应表列的规定。

对两个均无自动喷水器系统保护的两个处所之间的限界面，当运用表 3.3.4.3 (1) ①及表 3.3.4.3 (1) ②确定其所适用的耐火完整性标准时，应采用表列两个等级中的较高值。

两个均有自动喷水器系统保护的两个处所之间的限界面，当运用表 3.3.4.3 (1) ①及表 3.3.4.3 (1) ②确定其所适用的耐火完整性标准时，应采用表列两个等级中的较低值。当一个装有喷水器系统区域和一个未装有喷水器系统区域在起居处所及服务处所内相接时，此区域之间的分隔应采用表 3.3.4.3 (1) ①及表 3.3.4.3 (1) ②所列两个等级中较高值。

分隔相邻处所舱壁的耐火完整性 表 3.3.4.3 (1) ①

处所	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
控制站①	A-0°	A-0	A-15	A-0	A-60	A-0	A-30	A-60 A-15 ⁿ	A-30
走廊②		C	B-0	B-0	A-60	A-0	A-15 A-0	A-60 A-0 ⁿ	A-0
起居处所③			C	B-0	A-60	A-0	A-15 A-0	A-60 A-0 ⁿ	A-30
梯道④				B-0	A-60	A-0	A-15 A-0	A-60 A-0 ⁿ	A-0
重要机器处所⑤					*	*	A-30	A-60 A-15 ⁿ	A-60
其他机器处所⑥						*	A-0	A-0	A-0
具有失火危险的服务处所⑦							*	A-60	A-60
滚装处所⑧								A-0	A-60

集合站和外部脱险通道圈⑨ ^m									*
---------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	---

注：c——注有上角“c”者，分隔驾驶室和海图室的舱壁可以为“B-0”级；
n——载运在油箱内备有闪点超过 60℃（闭杯试验）的自用燃料车辆的船舶（如 II 型客滚船），可采用两个等级中的较低值；
——注有“”者，该分隔应为钢或其他等效材料，但不要求为“A”级；
m——空载水线之上的舷侧、位于救生艇筏和紧急撤离系统登乘区域下方且相邻的上层建筑和甲板室舷侧可为 A-0 级。若为外部集合站，则面向集合站的舱壁可为“A-0”级。

分隔相邻处所甲板的耐火完整性

表 3.3.4.3（1）②

甲板下处所 \ 甲板上处所	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
控制站①	A—0	A—0	A—0	A—0	—	A—0	A—0	A—15	A—0
走廊②	A—0	A—0	A—0	A—0	—	A—0	A—0	A—0	A—0
起居处所（卫生处所除外）③	A—0	A—0	A—0	A—0	—	A—0	A—0	A—15	A—30
梯道④	A—0	A—0	A—0	*	—	A—0	A—0	A—0	A—0
重要机器处所⑤	A—60	A—60	A—60	A—60	—	*	A—60	A—60 A—15 ⁿ	A—60
其他机器处所⑥	A—0	A—0	A—0	A—0	*	*	A—0	A—0	A—0
具有失火危险的服务处所⑦	A—30	A—15 A—0	A—15 A—0	A—0	—	A—0	*	A—30 A—15 ⁿ	A—30
滚装处所⑧	A—60	A—60 A—15	A—60 A—15	A—0	—	A—0	A—60 A—15 ⁿ	A—0	A—60
集合站和外部脱险通道⑨	A—0	A—0	A—0	A—0	—	A—0	A—30	A—60	A—0

注：n——载运在油箱内备有闪点超过 60℃（闭杯试验）的自用燃料车辆的船舶（如 II 型客滚船），可采用两个等级中的较低值；

——注有“”者，该分隔应为钢或其他等效材料，但不要求为“A”级；

为了确定相邻处所之间的耐火完整性标准，所列处所按其失火危险程度分为①至⑨类。

每类名称只是典型举例而不是限制。

对表 3.3.4.3（1）①及表 3.3.4.3（1）②的说明：

① 控制站：

驾驶室和海图室；

设有应急电源和应急照明电源的处所；

设有船舶无线电设备的处所；

设有失火报警设备或失火控制及灭火设备集中的处所；

位于机器处所之外的监视室或监控室。

② 走廊：

乘客及船员的走廊。

③ 起居处所：

本章 3.1.6.11 所定义的除走廊、梯道、卫生间、浴室外的处所。

④ 梯道：

内部梯道（完全设在机器处所内者除外）以及通往上述梯道等的环围。

⑤ 重要机器处所：

本章 3.1.6.16 所定义的重要机器处所。

⑥ 其他机器处所：

重要机器处所以外的机器处所，如一般泵类、通风机、冷藏机、空调机等机械设备的处

所、修理间及类似处所。

设于公共处所内且仅服务于该处所的换气及回风设备（不含空调压缩机组），可视为该处所的一部分，不必视为其他机器处所。

⑦ 具有失火危险的服务处所：

厨房、设有烹调设备的配膳室；

油漆间、灯间及易燃液体的贮存处所等。

⑧ 滚装处所：

本章 3.1.6.20 所定义的滚装处所。

⑨ 集合站和外部脱险通道

内部和外部集合站。

救生艇筏存放区。

用作脱险通道的外部梯道和外部走道。

用作救生艇筏登乘的开敞甲板处所和围蔽甲板处所。

空载水线之上的舷侧、位于救生艇筏和紧急撤离系统登乘区域下方且相邻的上层建筑和甲板室舷侧。

上述所列处所的说明也适用于确定其他类型船舶相邻处所之间的耐火完整性标准。

（2）车客渡船、船长大于等于30m的客渡船、船长大于等于30m的游览船和船长大于等于30m的普通客船（设有卧席客舱的普通客船除外），其分隔相邻处所的舱壁和甲板的最低耐火完整性应符合以下规定：

- ① 重要机器处所与相邻控制站、走廊、起居处所、梯道以及失火危险服务处所等之间的舱壁和甲板，应为“A-15”级分隔的结构；
- ② 其他机器处所与起居处所、走廊、梯道、具有失火危险的服务处所及控制站的舱壁及甲板应为“A-0”级分隔的结构。
- ③ 具有失火危险的服务处所与相邻控制站、走廊、起居处所、梯道以及重要机器处所等之间的舱壁和甲板，应为“A-15”级分隔的结构；
- ④ 分隔相邻起居处所的甲板下设有天花板时，应以不燃材料的结构组成连续贯通的天花板；
- ⑤ 起居处所与走廊或梯道之间的舱壁，应为“B-0”级分隔的结构，但航行时间不超过 2h 或单程航程不超过 20km 的上述客船除外。梯道环围应满足本章第 5 节 3.5.3 的要求；
- ⑥ 车客渡船的滚装处所与相邻重要机器处所、起居处所、服务处所、控制站及其他处所之间的舱壁及甲板均应为“A-15”级分隔的结构，露天甲板的滚装处所与相邻的这些处所之间的舱壁和甲板可为“A-0”级分隔的结构；
- ⑦ 以上各处所的具体规定按本节 3.3.4.3（1）的说明。

3.3.5 货船的耐热和结构性分隔

3.3.5.1 总吨大于等于2000的货船

（1）重要机器处所与相邻的控制站、走廊、起居处所、梯道、具有失火危险的服务处所等之间的舱壁和甲板，应为“A-0”级分隔的结构；

（2）具有失火危险的服务处所与相邻的控制站、走廊、起居处所、梯道等之间的舱壁和甲板，应为“A-0”级分隔的结构。

3.3.5.2 滚装货船

（1）除满足货船的有关要求外，船舶的滚装处所与相邻处所之间的舱壁和甲板的最低耐火完整性，应满足本节表 3.3.4.3（1）①和②的相关要求；

（2）对载运商品汽车的滚装货船，相邻滚装处所之间的舱壁和甲板应至少为“A-0”级分

隔的结构，但如满足下列要求，则车辆坡道开口处可不必封闭：

- ① 每层滚装甲板仅设置 1 个车辆坡道，车辆坡道上不允许停放车辆及放置其他可燃物；
- ② 相邻滚装甲板的车辆坡道开口应相互远离，或采取适当措施避免形成贯穿型上下开口；
- ③ 车辆坡道及其开口应由滚装处所压力水雾灭火系统予以保护。该系统应覆盖整个车辆坡道及其开口区域，按该区域水平投影面积至少提供 $5\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$ 的水量。此种情况下，滚装处所压力水雾灭火系统按本章 3.8.2.3 计算供水量时，应增加上述水量。一旦某滚装处所压力水雾灭火系统任何分区启动，则用于保护该滚装处所通往上层滚装处所的车辆坡道及其开口的压力水雾灭火系统应同时启动。

3.3.5.3 集装箱船的机器处所限界面

(1) 如在重要机器处所侧壁或上方的紧邻位置堆放集装箱，则这些部位不应布置该处所的门、窗、通风口以及其他开口。如在重要机器处所上方甲板上堆放集装箱，则该甲板应为“A-0”级分隔的结构。

3.3.6 油船的耐热和结构性分隔

3.3.6.1 总吨大于等于2000油船的舱壁及甲板的最低耐火完整性应分别符合表

3.3.6.1(1)和表3.3.6.1(2)的规定。

分隔相邻处所舱壁的耐火完整性

表 3.3.6.1(1)

处 所	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
控制站①	A—0 ^c	A—0	A—30	A—0	A—30	A—30	A—30
走廊②		C	B—0	A—0 ^m	A—30	A—30	A—0
起居处所③			C	A—0 ^m	A—30	A—30	A—0
梯道④				A—0 ^m	A—30	A—0	A—0
重要机器处所⑤					*	A—0	A—0
货油泵舱⑥						*	A—30
具有失火危险的服务处所⑦							*

注：c——注有上角“c”者，分隔驾驶室和海图室的舱壁可以为“B-0”级；
m——仅穿过一层甲板的梯道应至少用“B-0”级分隔环围，并采用自闭门予以保护；
——注有“”者，该分隔应为钢或其他等效材料，但不要求为“A”级。

分隔相邻处所甲板的耐火完整性

表 3.3.6.1(2)

甲板上处所 甲板下处所	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
控制站①	A—0	A—0	A—0	A—0	—	—	A—0
走廊②	A—0	*	*	A—0	—	—	A—0
起居处所③	A—30	A—0	*	A—0	—	—	A—0
梯道④	A—0	A—0	A—0	*	—	—	A—0
重要机器处所⑤	A—30	A—30	A—30	A—30	*	A—0	A—0
货油泵舱⑥	—	—	—	—	A—0	*	—
具有失火危险的服务处所⑦	A—30	A—0	A—0	A—0	—	—	A—0

注：*——注有“*”者，该分隔应为钢或其他等效材料，但不要求为“A”级。

3.3.6.2 总吨大于等于1000且小于2000的油船舱壁及甲板的最低耐火完整性应符合下述的规定：

(1) 重要机器处所与相邻的控制站、走廊、起居处所、梯道以及具有失火危险的服务处所之间的舱壁和甲板，应为“A-0”级分隔的结构；

(2) 具有失火危险的服务处所与相邻的控制站、走廊、起居处所、梯道等之间的舱壁和甲板，应为“A-0”级分隔的结构；

(3) 分隔相邻起居处所的甲板下设有天花板时，应以不燃材料的结构组成连续贯通的天花板；

(4) 起居处所与内走廊的舱壁，应为不燃材料的结构组成；

(5) “A”级舱壁以及不燃材料结构舱壁分隔上的门应符合本节3.3.9.1的有关规定。

3.3.6.3 总吨大于等于2000的油船围起居处所的上层建筑和甲板室的外部限界面包括支承这些起居处所的任何悬架甲板，其面向货油区域的全部限界面及距离面向货油区域的端壁3m范围内的限界面应隔热至“A-60”级；总吨大于等于1000且小于2000的油船此种隔热应为“A-30”级；总吨小于1000的油船此种隔热应为“A-0”级。面向货油区域具有舱壁耐火完整性要求的上层建筑或甲板室的各个侧面，其隔热应延伸到驾驶甲板的底面。上述限界面及限制范围内的窗和舷窗，其构造应能保持所在舱壁的耐火完整性，但驾驶室的窗除外。

3.3.6.4 厨房

(1) 总吨小于2000油船的厨房与相邻其他围蔽处所的限界面至少应为“A-0”级分隔。

3.3.7 贯穿甲板的处所

3.3.7.1 除本条3.3.7.3的规定外，本要求仅限于客船的公共处所。

3.3.7.2 贯穿甲板的公共处所与相邻起居处所舱壁的耐火完整性，至少应为“A-0”级分隔。

3.3.7.3 II型客滚船甲板室或上层建筑的内舷各甲板形成贯穿甲板的结构和布置应满足下述要求：

(1) 各甲板上层建筑的内舷围壁应为钢质结构，围壁上的门也应为钢质，围壁上的窗应为钢质框架，窗玻璃应为防火玻璃，并以金属镶边或镶角加以固定；

(2) 上层建筑内舷围壁应设有不燃材料结构组成的衬板；甲板（走廊处除外）下面应设有不燃材料结构组成的天花板；

(3) 公共处所与其他处所应以钢质舱壁予以分隔，且舱壁亦应设有不燃材料结构组成的衬板；

(4) 厨房的门、窗应开向外走廊，且门及窗框应为钢质；

(5) 各层甲板的首、尾向均应设有通向开敞甲板处的出入口和梯道；

(6) 艇甲板的开口处应设置压力水雾管系，水雾喷嘴沿甲板开口处均匀布置。

3.3.8 桑拿房

3.3.8.1 桑拿房内的周界应为A级限界面，这可包括更衣室、淋浴室和洗手间周界。桑拿房应同其他处所隔热至A-60级标准，但桑拿房周界内的处所和开敞甲板处所、卫生间及类似处所、较小或无失火危险的处所除外。

3.3.8.2 直接通向桑拿房的浴室可视为桑拿房的一部分，在这种情况下，桑拿房和浴室之间的门不必符合防火安全要求。

3.3.8.3 在桑拿房内允许舱壁和天花板采用传统的木衬板。蒸汽炉上方的天花板应衬

有不燃材料衬板，并至少留有30mm厚度的空隙。从热表面到可燃材料之间的距离至少应为500mm，或将不燃材料保护起来（例如采用不燃材料板且至少留有30mm的空隙）。

3.3.8.4 在桑拿房内允许使用传统的木制长凳。

3.3.8.5 桑拿房的门应向外推开。

3.3.8.6 电加热蒸汽炉应设有定时器。

3.3.9 耐火分隔上开口、贯穿的保护及防止热传递

3.3.9.1 “A”级舱壁、“B”级舱壁、以及不燃材料结构舱壁分隔上的门应相当于该舱壁的分隔等级。A级舱壁上的门及其门框应用钢或等效材料制成，B级舱壁以及不燃材料结构舱壁上的门应用不燃材料制成。每个门应能在每一面仅需一人即能将其开启或关闭。

B级防火门在满足“B”级分隔标准耐火试验的背火面温升，不透火及完整性的要求下，可采用其他阻燃材料制成，并经认可。

不燃材料结构舱壁分隔上的门，亦可采用经认可的“B”级防火门。

3.3.9.2 若电缆、管子、围壁通道、导管等和桁材、横梁或其他构件穿过“A”级分隔时，应采取措施保证分隔的耐火性不受损害。

3.3.9.3 若电缆、管子、围壁通道和导管等或为装设通风端管、照明灯具和类似装置、设施等贯穿“B”级分隔时，应采取措施保证分隔的耐火性不受损害。

3.3.9.4 穿过“A”级或“B”级分隔的管子材料，应能经受该分隔所需承受的温度，并经船舶检验机构认可。

3.3.9.5 窗与舷窗

(1) 舱壁上的一切窗及舷窗应具有由钢或其他适宜材料制造的框架。玻璃应以金属镶边或镶角加以固定；

(2) 起居处所、服务处所及控制站内各舱壁上的一切窗，其构造应能保持其所在该型舱壁的耐火完整性要求。

3.3.9.6 对钢或铝结构的甲板或舱壁，其隔热应至少延伸至超过贯穿处、接头处或终止点450mm。如果由A级标准的甲板或舱壁分隔的处所有不同的隔热等级，等级高的隔热应在隔热等级低的甲板或舱壁上至少延伸450mm。

3.3.10 通风系统

3.3.10.1 通风导管应用钢或其他等效材料制造。

3.3.10.2 通风系统管路穿过甲板时，除应满足有关甲板耐火完整性的要求外，还应采取预防措施，以减少烟及炽热气体通过通风管路从这一甲板层间处所至另一甲板层间处所的可能性。

3.3.10.3 如贯穿甲板的公共处所、梯道环围等设有通风设施时，其通风管应单独从通风机引出，并与通风系统的其他通风管路分开，且不应用于其他处所。

3.3.10.4 净截面积超过0.02m²的导管，若通过A级舱壁或甲板时，除非通过舱壁或甲板的导管在通过舱壁或甲板处为钢质，否则应装有钢质套管。该套管管壁厚至少为3mm，长度至少为900mm。当通过舱壁时，该长度最好分成在舱壁两侧各为450mm，导管或装在导管上的套管应加以隔热，该隔热应至少同导管通过的舱壁或甲板具有相同的耐火完整性。

3.3.10.5 净截面积超过0.075m²的导管，除符合本节3.3.10.4的规定外，还应设置挡火闸。挡火闸应能自动工作，还应能在舱壁或甲板的两侧手动关闭。挡火闸上应装有指示器，以指明其是否打开或关闭。但如果导管穿过被A级分隔的环围的处所，而不服用于该处所时，只要该导管和其穿过的分隔具有相同的耐火完整性，则无需设置挡火闸。

3.3.10.6 如果通风导管必须穿过主竖区分隔,应在分隔邻近处装设挡火闸。挡火闸应能自动工作,还应能在舱壁或甲板的两侧手动关闭。挡火闸上应装有指示器,以指明其是否打开或关闭。

3.3.10.7 重要机器处所、滚装处所、厨房及货物处所等的通风系统应相互分开。

3.3.10.8 重要机器处所、滚装处所、厨房及货物处所等的通风导管均不应通过起居处所、服务处所及控制站;起居处所、服务处所及控制站等的通风导管均不应通过重要机器处所、滚装处所、厨房或货物处所。

上述导管中符合下列要求者除外:

(1) 导管为钢质,如其宽度或直径为300mm及以下,所用钢板厚度至少为3mm;如其宽度或直径为760mm及以上,所用钢板厚度至少为5mm;如导管宽度或直径在300mm和760mm之间,其所钢板厚度按内插法求得;

(2) 其管系应予以适当支撑;

(3) 通至起居处所、服务处所及控制站的导管,通至重要机器处所、厨房的导管均应隔热至“A—60”级标准。

3.3.10.9 厨房炉灶的排烟管道通过起居处所或内含可燃材料的处所时,应按A级分隔建造。每根排烟管道应设有:

(1) 1个易于拆下清洗的集油盘;

(2) 1个位于导管下端的挡火闸;

(3) 可在厨房内操纵关闭排气风机的装置;

(4) 用于扑灭导管内火灾的固定式灭火装置。

3.3.11 烟气的控制

3.3.11.1 客船天井应装设排烟系统。该排烟系统应由所要求的感烟探测系统启动,并能够手动控制。风机的容量应能在10min或更短的时间内将该处所容纳的全部烟气排出。

3.3.11.2 封闭在天花板、镶板或衬板后面的空隙应以紧密安装的、间距不超过14m的挡风条加以适当分隔。挡风条应由不燃材料制成。在水平方向上,挡风条应与舱室限界面保持同一垂直平面内。在垂直方向上,此类封闭空隙,包括梯道、围壁通道等衬板后面的空隙在内,应在每层甲板处加以封堵。

3.3.12 客船客舱阳台的布置

3.3.12.1 分隔相邻的非承重局部舱壁应能够有船员从每一侧打开以便灭火。

3.3.13 纤维增强塑料船的耐热和结构性分隔

3.3.13.1 一般要求

(1) 本节适用于船长小于等于60m、船体结构用材料为纤维增强塑料及纤维增强塑料与金属混合结构的船舶;

(2) 当纤维增强塑料船为客船时,除符合本节的规定外,尚应符合本篇第1章和本法规第9篇的相应规定。

3.3.13.2 材料的标准耐火试验

(1) 阻燃分隔的结构耐火试验应根据《耐火试验程序规则》确定,但其判定标准应按照下列要求:

① 至少应在一定时间内能阻挡火焰和烟雾通过,且主体结构应能经受火焰焚烧而

不坍塌；

② 以复合材料的主体结构，在一定时间内应满足下列要求：

H30c：设有隔热层的纤维增强塑料结构，背火面平均温度应不超过 105℃。

(2) 用于防火分隔的舱壁和甲板，其结构防火时间应与第10篇10.7.1.2中要求的撤离时间一致，但在任何情况下都不小于30min。

3.3.13.3 结构材料

(1) 用于防火分隔的舱壁和甲板应符合3.3.13.2(2)的规定；

(2) 内部梯道或扶梯应采用钢或其他等效材料制造。

3.3.13.4 机舱

(1) 设有发动机的机舱和/或燃油柜所在的处所，其舱室和处所的舱壁和甲板应至少能通过30min的标准耐火试验。船体内壁应敷设厚度大于等于3mm阻燃性树脂或船体结构到满载水线下300mm敷设厚度大于等于30mm的隔热材料；

(2) 如果电缆、管路、导管等穿过分隔上述处所与起居处所的舱壁时，应以阻燃材料制成的贯穿件或具有阻燃性能的密封剂予以密封，分隔处的耐火完整性不应被破坏。若装设的耐火绝缘材料不能达到此要求，则应使水平和垂直分隔耐火绝缘或使贯穿件长度达到450mm（仅钢质分隔可减至380mm），以阻止热传递；

(3) 燃油舱柜或燃油箱若与起居处所相邻，其间应设置间距不少于一个肋距的隔离舱。独立燃油柜不得设置在起居处所内。若在起居处所下方的双层底内设置燃油舱柜时，独立燃油柜周界外表面应敷设厚度不小于30mm的耐火隔热材料加以防护；

(4) 面对重要机器处所、厨房等高失火危险处所的纤维增强塑料制的燃油柜的表面，应敷设不燃性材料或敷设厚度大于等于3mm阻燃性树脂。储存汽油燃料的燃油柜应采用金属制作；

(5) 主、辅机的排烟管和炉灶烟囱不得穿过起居处所，排烟管、烟囱外面应采用耐火隔热材料予以防护，防护层表面的温度应不超过60℃。

3.3.13.5 起居处所

(1) 客船起居处所、公共处所与内部走廊之间的侧壁，应满足C级防火分隔要求；

(2) 客船各层起居处所两端壁的内表面应敷设厚度大于等于30mm的耐火隔热材料；

(3) 舱、柜的透气管不得从起居处所内穿过，透气管口应尽可能远离起居处所。

3.3.13.6 厨房

(1) 厨房所在处所的舱壁和甲板应至少能通过30min的标准耐火试验；

(2) 包括厨房炉灶在内，船上不得使用明火。炉灶与船体结构间应采用不燃材料进行有效隔热。厨房顶部甲板的下表面应敷设厚度大于等于30mm的耐火隔热材料或等效材料；

(3) 任何电炉或烤箱周围的窗帘或其他类似物质应采用不会被电路、烤箱元件散发出的热量烫焦或灼烧的材料。

3.3.13.7 可燃材料的限制使用

(1) 可燃材料的限制使用除满足下述要求外，还应符合本章第2节3.2.5.2的相应规定；

(2) 对于起居处所、服务处所和控制站内未敷设不燃材料的天花板或内衬，应采用敷设厚度大于等于1mm阻燃性树脂或等效的耐火材料敷设；

(3) 采用的隔热材料应为不燃材料，且对其可能接触到的易燃液体或其蒸气应是不可渗透的。

3.3.13.8 采用钢质材料分隔的要求

(1) 对于设有发动机的机舱和/或燃油柜所在处所与相邻处所的舱壁和甲板若采用钢质材料，则应为“A-30”级分隔的结构；

(2) 如果电缆、管路、导管等穿过A级分隔的舱壁或甲板时，应以阻燃材料制成的贯

穿件或具有阻燃性能的密封剂予以密封，分隔处的耐火完整性不应被破坏；

(3) 厨房所在处所的舱壁和甲板若为钢质，应至少为“A-30”级分隔的结构。

第4节 灭 火

3.4.1 功能要求

3.4.1.1 为将火灾迅速扑灭在火源处，船舶应满足下列功能要求：

- (1) 应安装适当的灭火设备和/或灭火系统，并充分考虑到受保护处所潜在火势的增大；
- (2) 灭火设备和灭火系统应保持良好状态，并随时可以立即使用。

3.4.2 一般要求

3.4.2.1 船舶应按本节要求配置消防泵、消防水管、消火栓、水枪和消防水带。

3.4.2.2 各种固定式灭火系统的站室或集中控制阀箱，应设在易于到达的处所，且不致为被保护处所的火灾所隔断。站室或设置集中控制箱的处所应具有良好的照明及通风。

3.4.2.3 各种灭火管路的阀件上应设置铭牌。阀盘上应清晰地显示开启和关闭的方向。

3.4.2.4 在船舶灭火设备站室或其他适当处所，应展示固定灭火系统示意图及简要的操作说明。

3.4.3 船舶固定灭火系统的设置

3.4.3.1 客船、货船、工程船、货驳及推（拖）船固定灭火系统及装置应按表3.4.3.1的规定设置。

表 3.4.3.1

船舶类型 \ 被保护处所		干货舱	重要机器处所	起居及服务处所
客船 船长 L (m)	≥ 50	1、水 2、二氧化碳	1、水 2、下列固定式灭火系统之一： ① 二氧化碳 ② 压力水雾 ③ 气溶胶 ④ 七氟丙烷	水
	< 50	水	水	水
货船 (总吨位)	≥ 2000	1、水 2、二氧化碳	1、水 2、下列固定式灭火系统之一： ① 二氧化碳 ② 压力水雾 ③ 气溶胶 ④ 七氟丙烷	水
	< 2000	水	水	水
货 驳		水	水	水
自航和非自航工程船 主、辅机总功率 (kW)	≥ 2000		1、水 2、下列固定式灭火系统之一： ① 二氧化碳 ② 压力水雾 ③ 气溶胶 ④ 七氟丙烷	水

	<2000		水	水
推（拖）船 主机总功率（kW）	≥2000		1、水 2、下列固定式灭火系统之一： ① 二氧化碳 ② 压力水雾 ③ 气溶胶 ④ 七氟丙烷	水
	<2000		水	水

注：1、敞口式货船的干货舱仅需设置水灭火系统。

2、无人货驳及未设置动力设备的货驳可不设置水灭火系统。

3.4.3.2 油船固定灭火系统应按表3.4.3.2的规定配置。

表 3.4.3.2

船舶类型 \ 被保护处所		货油泵舱	重要机器处所	货油舱及其甲板区域	起居及服务处所
油 船 (闪点≤60℃)	≥300 总吨	1、水 2、下列固定式灭火系统之一： ① 二氧化碳 ② 压力水雾 ③ 七氟丙烷	1、水 2、下列固定式灭火系统之一： ① 二氧化碳 ② 压力水雾 ③ 气溶胶 ④ 七氟丙烷	1、水 2、固定式甲板泡沫系统	水
	<300 总吨	1、水 2、下列固定式灭火系统之一： ① 二氧化碳 ② 压力水雾 ③ 七氟丙烷	1、水 2、下列固定式灭火系统之一： ① 二氧化碳 ② 压力水雾 ③ 气溶胶 ④ 七氟丙烷	水	水
油船 (闪点>60℃)	≥2000 总吨	1、水 2、下列固定式灭火系统之一： ① 二氧化碳 ② 压力水雾 ③ 七氟丙烷	1、水 2、下列固定式灭火系统之一： ① 二氧化碳 ② 压力水雾 ③ 气溶胶 ④ 七氟丙烷	1、水 2、固定式甲板泡沫系统	水
	<2000 总吨	水	水	水	水
油驳 (闪点≤60℃)		1、水 2、下列固定式灭火系统之一： ① 二氧化碳 ② 压力水雾 ③ 七氟丙烷	1、水 2、下列固定式灭火系统之一： ① 二氧化碳 ② 压力水雾 ③ 气溶胶 ④ 七氟丙烷	水	水
油驳 (闪点>60℃)	≥2000 总吨	1、水 2、下列固定式灭火系统之一： ① 二氧化碳 ② 压力水雾 ③ 七氟丙烷	1、水 2、下列固定式灭火系统之一： ① 二氧化碳 ② 压力水雾 ③ 气溶胶 ④ 七氟丙烷	水	水
	<2000 总吨	水	水	水	水

3.4.3.3 船舶起居处所、服务处所和控制站（包括走廊和梯道）可设置符合本章第8节

要求的自动喷水器、探火与失火报警系统予以保护。客船设有此系统时，应根据本章3.3.4.3的规定确定其舱壁及甲板的耐火完整性。

3.4.4 水灭火系统

3.4.4.1 消防泵

- (1) 船舶消防泵台数应不少于表3.4.4.1（1）的规定；
- (2) 船舶消防泵的驱动方式应符合表3.4.4.1（1）的规定；
- (3) 卫生泵、压载泵、舱底泵或总用泵如满足消防泵的有关要求，在不影响抽吸舱底水的能力时，允许作为消防泵使用。总用泵作消防泵时不得用于抽输油料；
- (4) 消防泵的排量和压头应满足下列各项设备同时工作的要求：
 - ① 在最高甲板的消火栓上应以一台水泵的排量满足按表 3.4.4.1（4）①规定的出水的要求，且射程应不小于 12m（水枪喷嘴压力和流量可参考表 3.4.4.1（4）②）。客滚船及滚装货船应能以一台水泵的排量从滚装处所的消火栓上获得 3 股射程不小于 12m 水柱的出水量；
 - ② 固定式甲板泡沫灭火系统所需的水量（如设有且由消防泵供水）；
 - ③ 货油舱甲板洒水系统的充分出水（如设有且由消防泵供水）。
- (5) 客滚船、船长大于等于50m的客船、滚装货船、总吨大于等于2000的货船、总吨大于等于1000的油船，应至少有1台消防泵能在驾驶室或重要机器处所出口外或消防控制站（如设有）遥控起动，以保证及时供水。

表 3.4.4.1（1）

船舶类型		消防泵	
		数量（台数）	驱动方式
客 船 ^① 船长 L（m）	≥50	2	独立动力驱动
	< 50	1	独立动力驱动
	≥30		
	< 30	1	独立动力驱动或主机带动
货 船 ^② （总吨位）	≥1000	2	独立动力驱动
	< 1000	1	独立动力驱动
	≥300		
	<300	1	独立动力驱动或主机带动
货 驳 ^③		1	辅机带动
自航工程船主机总功率 （kW）	≥735	2	独立动力驱动
	< 735	1	独立动力驱动
非自航工程船辅机总功率 （kW）	≥2000	2	独立动力驱动
	≥735	1	独立动力驱动
	< 735	1	独立动力驱动或辅机带动
推（拖）船 ^② 主机总功率（kW）	≥735	2	独立动力驱动
	< 735	1	独立动力驱动
	> 220		
	≤220	1	独立动力驱动或主机带动
油船	≥500	2	独立动力驱动

(总吨位)	< 500 ≥300	1	独立动力驱动
	< 300	1	独立动力驱动或主机带动
油驳 (总吨位)	≥2000	1	独立动力驱动
	<2000	1	独立动力驱动或辅机带动

注：① 车客渡船为 1 台独立动力驱动或主机带动，船长大于等于 50m 且航行时间超过 0.5h，应增设 1 台独立动力驱动。

② 对仅在京杭运河航行的船舶，其货船≥1000 总吨、推（拖）船主机总功率≥735KW 的，其中 1 台可为主机带动。

③ 无人货驳及未设置动力设备的货驳除外。

表 3.4.4.1 (4) ①

供水量		水枪口径	19mm	16mm	13mm
船舶类型					
客 船 船长 L (m)	≥50	至少 2 股水柱			
	< 50 ≥30			至少 2 股水柱	
	< 30				至少 1 股水柱
货 船 (总吨位)	≥1000	至少 2 股水柱			
	< 1000 ≥300				至少 2 股水柱
	< 300				至少 1 股水柱
货 驳 ^① (总吨位)	≥1000				至少 1 股水柱
自航工程船主机总功率 (kW)	≥735	至少 2 股水柱			
	< 735			至少 2 股水柱	
非自航工程船					至少 2 股水柱
推（拖）船 主机总功率 (kW)	≥735	至少 2 股水柱			
	< 735 ≥370			至少 2 股水柱	
	< 370 ≥220				至少 2 股水柱
	< 220				至少 1 股水柱
油船 (总吨位)	≥500	至少 2 股水柱			
	< 500 ≥300			至少 2 股水柱	
	< 300				至少 2 股水柱
油驳 (总吨位)	≥2000				至少 2 股水柱
	< 2000				至少 1 股水柱

注：①未设水灭火系统的货驳除外。

表 3.4.4.1 (4) ②

有效射程 (m)	喷嘴在不同口径时压力和流量					
	喷嘴口径 13mm		喷嘴口径 16mm		喷嘴口径 19mm	
	压力 (kPa)	流量 (L/s)	压力 (kPa)	流量 (L/s)	压力 (kPa)	流量 (L/s)
12	186.32	2.6	171.61	3.8	166.71	5.2
12.5	210.84	2.7	191.22	4.0	181.42	5.4
13	235.35	2.9	215.74	4.2	201.03	5.7

注：此表仅供参考，不表明排除其他确定压力和流量的方法。

3.4.4.2 应急消防泵

(1) 客滚船、船长大于等于100m的客船和总吨大于等于1000的油船，应设置1台固定式独立动力驱动的应急消防泵；

(2) 应急消防泵的排量应不少于25m³/h，且保证在任何消火栓处两股水柱的射程不小于12m。应急消防泵如用作重要机器处所压力水雾灭火系统的供水泵，则其总排量中还应增加该系统所需的水量；

(3) 任何驱动应急消防泵的柴油机，应在环境温度降至0℃时的冷态下能用人工手摇曲柄随时起动。也可允许采用其他起动装置，如采用压缩空气、电或其他储备能源，包括液压蓄能器起动或以药筒作为起动装置。这些起动装置，应能在30min内至少使柴油机起动6次，并在前10min内至少起动2次。

贮存的燃油至少应能使该泵在全负荷下运行3h；

(4) 应急消防泵及其动力源应位于安全、易于到达的位置，其布置应在主消防泵所在处所发生火灾时不致受到火灾的影响。应急消防泵所在处所不应与重要机器处所或主消防泵所在处所相邻，如果无法做到，则相邻的限界面应采用“A-60”级耐火分隔；

(5) 应急消防泵动力源所在处所应由应急电源提供照明并有良好的通风。若由机械通风，则应由应急电源提供动力。通风装置的布置应尽可能防止机器处所着火时的烟气进入或被吸入到该处所；

(6) 主消防泵及其动力源所在处所与应急消防泵及其动力源所在处所之间，不允许有开口或直接通道，但通过气锁设施或水密门保护的入口可以接受。气锁设施或水密门的操作应在这些处所发生火灾时不受阻碍。

3.4.4.3 消防管的布置

(1) 消防泵应能至少从分设于船舶两舷的海底阀吸水。驳船可允许设由一舷的海底阀吸水；

(2) 消防总管和消防水管应满足同时工作的消防泵输送所需的最大出水量；

(3) 消防水管的敷设应尽量避免通过货舱、居住舱室及潮湿处。消防水管的布置，应避免装载货物或车辆时被损坏。为防止消防水管可能的冻结，可在其管路最低处设置泄放阀；

(4) 在油船上，应在艏楼前端消防总管受保护的位置以及货油区域内甲板上的位置设置隔离阀，隔离阀的间距不大于40m，以在发生火灾或爆炸时维持消防总管的完整性；

(5) 对设有应急消防泵的船舶，在主消防泵所在机器处所之外易于到达的位置，应设置用于将该处所内的消防总管与该处所外的消防总管隔断的隔离阀。当隔离阀关闭时，除该处所内的消火栓外，其他消火栓应能由应急消防泵供水；

(6) 应急消防泵及其海水入口、吸水及排水管和阀件应位于主消防泵所在处所的外部。其布置应满足在最不利的船舶吃水条件下应急消防泵能随时取得所需的水。如果无法安排管路布置在主消防泵所在处所之外，则可通过主消防泵所在处所的通海阀箱吸水，但吸水管应

尽可能短,且应能在应急消防泵所在处所内对海水进口管路上的阀件进行遥控操作;当主消防泵所在处所失火时,应不影响阀件的正常操作。吸水管和排水管的一小部分可以贯穿主消防泵所在处所,但应采用坚固的钢质外套包裹,或隔热至“A-60”标准。管子应采用加厚管,除确为必要外,管子所有接头均应采用焊接连接。

3.4.4.4 消火栓

(1) 消火栓的数目和布置,应保证至少能有两股不是同一消火栓射出的水柱到达保护处所的任何部位,且其中一股仅用一根消防水带即可。对仅需1股消防水柱的船舶,消火栓的数目和布置应保证仅用一根消防水带使消防水柱到达保护处所的任何部位。被保护处所的出入口处应设有消火栓;

(2) 重要机器处所出口附近每舷应至少各设一只消火栓。总吨小于等于250的货船,若布置困难,可仅在1舷设置1只消火栓;

(3) 消火栓的位置应便于连接消防水带,且应易于接近。消火栓的布置应防止可能的冻结,且应能避免碰损;

(4) 每一消火栓应由一只适用连接消防水带的内扣式接头,一只截止阀和一只保护盖组成。内扣式接头及截止阀应以有色金属或其他耐燃、耐蚀的材料制成。

3.4.4.5 消防水带和水枪

(1) 消防水带应由认可的耐腐蚀材料制成,每根消防水带应有足够的长度,但不必超过20m;

(2) 各消防水带接头与各水枪应能互换使用,否则船上每一消火栓应备有1根消防水带和1支水枪;

(3) 每根消防水带应配有1支水枪和必需的接头,并存放于供水消火栓附近的明显部位,以备随时取用;

(4) 消防水带应按下列要求配置:

① 客船和滚装货船按每只消火栓配备1根水带;

② 船长50m及以下的车客渡船,1000总吨及以上的货船,735kW及以上的推(拖)船,全船消防水带的数量应不少于5根。船长50m以下的车客渡船、小于1000总吨的货船、主机总功率小于735kW的推(拖)船以及设有水灭火系统的货驳,全船消防水带应不少于3根,对京杭运河型船,小于250总吨的货船,全船消防水带应不少于1根。500总吨及以上的油船,全船消防水带的数量应不少于5根;小于500总吨的油船,全船消防水带应不少于3根;

③ 机炉舱应按每1只消火栓配备1根水带。

(5) 本节范围内,标准水枪的尺寸应为13mm、16mm和19mm,或与之相近。可准许使用较大直径的水枪;

(6) 各类船舶的水枪尺寸可不必大于表3.4.4.1(4)①中水枪口径所列尺寸,但在起居和服务处所内,可不必使用大于13mm的水枪,在机器处所和各外部处所,水枪的尺寸应能按3.4.4.1(4)①规定的射程,从2股水柱上获得最大限度的出水量;

(7) 所有水枪应为认可型。机器处所、滚装处所、集装箱船货物处所以及油船用水枪应为带开关的两用型式(即水雾/水柱型)。

水枪可为一“L”形金属管组成,其长肢长约2m,能与消防水带连接,其短肢长约250mm,装有1只固定水雾喷嘴或能接上1只水雾喷嘴。

3.4.4.6 试验

消防水管及其配件在车间应以1.5倍设计压力进行液压试验。在船上装妥后,应对水灭火系统进行效用试验。

3.4.5 固定式灭火系统

3.4.5.1 本节3.4.3所要求的二氧化碳灭火系统、压力水雾灭火系统、固定式甲板泡沫灭火系统、气溶胶灭火系统和七氟丙烷灭火系统应符合本章第8节的有关规定。

3.4.6 灭火器和其他消防用品

3.4.6.1 消防用品的种类、数量和布置，应至少符合表3.4.6.1的规定。消防用品应符合本章第8节的有关规定。

表 3.4.6.1

消防用品 名称 配置量 船舶类型		手提式 灭火器 (具)	大型泡沫灭火器 (台)	手提式 泡沫枪 (套)	气体灭火器 (具)	消防 水桶 (只)	砂箱 (个)	太平 斧 (把)	手提 防爆灯 (具)	铁杆和 铁钩 (套)	消防员 装备 (套)
客 船 滚装货船 船长 L (m)	≥ 50	每层甲板 6 厨房 2 重要机器处所 4 滚装处所 1/50m ²	滚装处所通道处 2 重要机器处所 1	重要机 器处所 1	配电室(板) 1 变电室 1 集控室 1 推进电机室 2 其他电气处所 按需要配置	6	每层 甲板 2	4		2	2 (≥ 50 m 客船 配置)
	< 50	每层甲板 4 厨房 2 重要机器处所 4 滚装处所 1/50m ²				4	每层 甲板 2	2		1	
货 船 油 船 (总吨位)	≥ 1000	每层甲板 3 厨房 2 重要机器处所 4		重 要 机 器 处所 1		6	4	4	2 (油 船)	1	
	< 1000	每层甲板 2 厨房 2 重要机器处所 2				4	2	2	2 (油 船)	1	
	≤ 200	全船 5				2	2	1			
推(拖)船 主机总功率 (kW)	≥ 735	每层甲板 3 厨房 1 重要机器处所 2		重要 机器 处所 1		4	2	2		1	
	< 735	每层甲板 2 厨房 1 重要机器处所 2				4	2	2		1	
自航工程船 主机总功率 (kW)	≥ 735	每层甲板 2 厨房 1 重要机器处所 2		重 要 机 器 处所 1		4		2		1	
	< 735	每层甲板 2 厨房 1 重要机器处所 2				4		2		1	
非自航工程 船 主机总功率 (kW)	≥ 735	泵机舱 2				2		1			
	< 735	泵机舱 1				1		1			
货 驳 (总吨位)	≥ 1000	全船 6				4	2	2			
	< 1000	全船 4				2	2	1			
油 驳 (总吨位)	≥ 1000	全船 8	货油区域 1			6	4	2	1		

	<1000	全船	6				4	2	2	1		
	≤200	全船	3				2	2	1			

注：① 设有压力水雾灭火系统的滚装处所，其手提灭火器的数量和布置应确保灭火器的间距不超过 20m；

② 若非自航工程船泵机舱的辅机总功率≥2000kW，则泵机舱尚应设置大型泡沫灭火器 2 台。

③ 货船、油船、推（拖）船、自航工程船起居处所甲板每层至少设置 3 个手提式灭火器，但起居处所内手提式灭火器的总数不得低于 6 个，厨房与重要机器处所不计入其中。

3.4.6.2 300总吨及以上油船的重要机器处所应配备1套手提式泡沫枪。300总吨以下油船以及300总吨及以上油驳的货油区域应配备至少1台大型泡沫灭火器和1套手提式泡沫枪。300总吨以下油驳的货油区域应配备至少1台大型泡沫灭火器。

3.4.6.3 2000总吨以下、载运闪点超过60℃油类的油船，其货油区域应配备至少1台大型泡沫灭火器和1套手提式泡沫枪。载运闪点超过60℃油类的油驳的货油区域应配备至少1台大型泡沫灭火器。

3.4.6.4 设置液化石油气炉灶的厨房应至少配备2具手提式灭火器，且其中至少1具为干粉灭火器。

3.4.6.5 车客渡船消防用品的配置。

(1) 车客渡船消防用品的种类、数量和布置，应符合表3.4.5.6（1）的规定；

表 3.4.6.5（1）

消防用品名称	手提式灭火器（具）	气体灭火器（具）	消防水桶（只）	太平斧（把）	铁钎和铁钩（套）
配置量	每层甲板 6 机舱 4 滚装处所 1/50m ²	无线电室 1 配电室（板）1 变电室 1 其他电器处所 按需要配置	4	2	1

(2) 船长大于等于50m且航行时间超过0.5h的车客渡船除满足表3.4.6.5（1）的要求外，尚应在滚装处所增设一台大型泡沫灭火器；

(3) 主机总功率大于370kW推（拖）车客渡驳的推（拖）船，除按本节3.4.6.1的要求配置外，尚应至少增设4具手提式泡沫灭火器。

3.4.7 油漆间和易燃液体储藏室

3.4.7.1 油漆间和易燃液体储藏室不应通往起居处所，并应设有本条所要求的灭火装置，其设置应使船员不需进入这些处所就能灭火。

3.4.7.2 对于甲板面积4m²及以上的油漆间和易燃液体储藏室，应设有下列规定的灭火装置之一：

(1) CO₂灭火系统，其容量按该处所总容积的 40%进行设计；

(2) 干粉系统，其容量按干粉至少为 0.5kg/ m³ 进行设计；

(3) 压力水雾系统或自动喷水器系统，其出水率按 5L/m²·min 进行设计。

3.4.7.1 压力水雾系统可以和船上的消防总管相连接。

3.4.7.2 对于甲板面积4m²以下的此类处所，可以接受用手提式CO₂灭火器代替上述固定式灭火系统，但其应能至少放出相当于所保护处所总容积40%的自由气体。它可以通过此类处所壁上的开口施放。所需的手提式灭火器应存放在该开口处附近，亦可为此提供一个开口或消防水带接头，以方便使用消防水。

第5节 脱险

3.5.1 功能要求

3.5.1.1 为保证船上人员能够安全迅速撤向救生设备登乘位置和安全地点，船舶应满足下列功能要求：

- (1) 应提供安全的脱险通道；
- (2) 脱险通道内应保持畅通，禁止堆放障碍物，其地板的设置应考虑防止人员在逃离过程中滑倒；
- (3) 应提供其他必要的辅助逃生设施，确保其易于到达、标志清晰、设计能满足紧急情况需要。

3.5.2 一般要求

3.5.2.1 乘客及船员起居处所和通常有船员的处所，应设有由走廊和梯道组成的、随时可用的脱险通道。脱险通道应通至便于人员撤离船舶的开敞甲板，若船上配备了集体救生设备，则其走廊和梯道的布置尚应使船上人员能够到达集合站和救生设备登乘处所在的甲板。

3.5.2.2 一切梯道应为钢质结构。

3.5.2.3 升降机不应作为本节所要求的脱险通道之一。

3.5.2.4 客船应设有广播系统，该系统应符合本局按规定程序认可和公布的中国船级社《钢质内河船舶建造规范》的有关要求。

3.5.3 客船控制站、起居处所和服务处所的脱险通道

3.5.3.1 构成起居处所、服务处所和控制站的每一水密舱室和每一主竖区等限界处所或处所群均应设有2条脱险通道。

3.5.3.2 对设有集体救生设备的船舶，在登乘甲板没有延伸至所考虑的主竖区情况下，该主竖区的梯道环围应先通至顶部露天甲板继而利用外部露天梯道和走道的直接通路到达登乘甲板。面向作为脱险通道一部分的外部露天梯道和过道的限界面以及位于在失火时遭受破坏后会阻碍撤向登乘甲板处的限界面，应具有符合本章表3.3.4.3（1）①和②的相应耐火完整性和隔热等级。

3.5.3.3 脱险通道和居住舱室通向开敞甲板出入口的门应为向外开启。当居住舱室的人员不超过4人，若门向外开时，对作业造成妨碍或可能对人员造成伤害的起居处所的门可允许向内开启。居住舱室通向其专属阳台的门不必向外开启。

3.5.3.4 所有围蔽的公共处所均应设有两个相互远离的出入口。面积不超过20m²，且人员不多于10人的公共处所可设置1个出入口。

3.5.3.5 除另有明确规定外，禁止设置只有1条脱险通道的走廊，门厅或局部走廊。可以设置深度不超过宽度的一段局部走廊，其可视为凹入或局部延伸。

3.5.3.6 起居处所内的梯道，其净宽度应不小于900mm。除航行时间不超过2h或单程逆水航程不超过20km的客船外，梯道应位于耐火分隔形成的环围之内，并在一切开口处设有可靠的关闭装置。梯道环围应设有直接通向走廊的出入口。

3.5.3.7 对于仅连接两层甲板的梯道，可仅在一层甲板上用自闭门保护，不必环围。如梯道完全位于贯穿甲板的公共处所内，则该梯道可设置于该处所的开敞部位，但不应视为本节所要求的脱险通道之一。

3.5.3.8 贯穿甲板的公共处所在每层甲板处应设有两个相互远离的出入口，经该出入口应能进入脱险通道。

3.5.3.9 只服务于1个处所和该处所阳台的梯道不应视为本节所要求的脱险通道之一。

3.5.3.10 除本节明确规定者外，走廊、梯道和出入口应符合本法规第9篇的有关规定。

3.5.3.11 脱险通道的耐火完整性和隔热等级应满足本章表3.3.4.3（1）①和②以及3.3.4.3（2）的相关要求。

3.5.3.12 旅游船、客滚船和有卧席客舱的普通客船尚应满足以下要求：

（1）脱险通道两端应至少各设置1个梯道。若船上设有主竖区，每个主竖区应至少设置1个梯道；

（2）脱险通道上梯道、走廊及门的尺寸应符合本章附录 I 的要求；

（3）经干舷甲板上脱险通道梯道的出口处应能通往船舶的两舷；

（4）脱险通道、走廊内及出入口处应设有明显的逃生方向标志，且应符合本篇第2章第3节的相关规定。

3.5.4 货船控制站、起居处所和服务处所的脱险通道

3.5.4.1 每一处所或处所群应设有2条彼此远离的脱险通道。

3.5.4.2 脱险通道和居住舱室通往开敞甲板出入口的门应为向外开启。当居住舱室的人员不超过4人，或40m以下货船，若门向外开时，对作业造成妨碍或可能对人员造成伤害的起居处所的门可允许向内开启。

3.5.4.3 所有围蔽的公共处所均应设有两个相互远离的出入口。若公共处所内任意一点距门的步行距离小于5m，可允许设置一个出入口。

3.5.4.4 不应设置长度超过7m的端部封闭的走廊。

3.5.4.5 脱险通道及其通往开敞甲板出入口的门的宽度应大于等于700mm，总吨小于2000的船舶上述宽度可减至600mm。用作脱险通道的梯道的倾角不得大于50°。

3.5.5 油船控制站、起居处所和服务处所的脱险通道

3.5.5.1 油船应符合本节3.5.4的规定。对于配备了救生艇的船舶，应能使人员方便地到达救生艇登乘站。其他船舶的脱险通道应通至干舷甲板的开敞位置。

3.5.6 机器处所的脱险通道

3.5.6.1 重要机器处所至少应有两个通向干舷甲板的出入口，并尽可能分设于两舷，且相互远离。

对位于干舷甲板以下的重要机器处所，出入口应有通向重要机器处所花钢板的带有扶手的金属梯道，梯子与花钢板的倾角不得大于65°。

船长小于等于30m的船舶，其重要机器处所的梯道允许其中一个为直梯。船长小于40m的船舶，若重要机器处所的两个出入口之间有格栅联通，则可仅设一个带倾角有扶手的梯道。

3.5.6.2 其他机器处所应至少设有一条通向开敞甲板的脱险通道。

3.5.6.3 机器处所的门及用作脱险通道的梯道的净宽度应至少为600mm。当机器处所内的梯道允许为直梯时，其型式和尺寸应满足相关国家标准^①。

3.5.6.4 对于双体船，每个片体的重要机器处所若设置两个斜梯确有困难，则其中一个可为直梯。

^① 《船用钢质直梯》（GB 3892）。

3.5.7 紧急逃生呼吸装置

3.5.7.1 旅游船、客滚船和设有卧席客舱的普通客船，其起居处所应至少配备2套紧急逃生呼吸装置。设有主竖区的客船应在每一主竖区内至少配备2套紧急逃生呼吸装置。

3.5.7.2 紧急逃生呼吸装置应位于易于看到的位置，随时可用。

第6节 滚装处所的保护

3.6.1 一般要求

3.6.1.1 除符合本章其他各节的相关要求外，滚装处所尚应符合本节的要求。

3.6.2 通风系统

3.6.2.1 闭式滚装处所应设置有效的动力通风系统，并应满足下述要求：

- (1) 每1h至少应能更换空气10次；
- (2) 动力通风系统应与其他通风系统完全分开，且在该处所载有车辆时，应一直运转；
- (3) 应设有在该处所外关闭动力通风系统的控制设施；
- (4) 通风系统应能防止空气分层和形成气囊。

3.6.3 永久性开口

3.6.3.1 滚装处所的侧板、端部和天花板上的永久性开口的位置应使此处所的火灾不会影响到救生艇筏的存放区和处所上部的上层建筑和甲板室中的起居处所、服务处所和控制站。

3.6.4 通道和间距

3.6.4.1 滚装处所的两舷沿船长方向应设置至少850mm宽的通道，车辆之间应具有不小于500mm的纵向通道，且不多于4行车之间应具有一条通达至两舷、宽度不小于700mm的横向通道，以便于巡逻与消防。此外，前后排车辆之间的纵向间距应不小于300mm。

仅用于装运商品汽车的滚装货船，其滚装处所可仅设一条宽度不小于600mm的纵向应急通道。两行车辆之间的横向间距应不小于120mm，前后排车辆之间的纵向间距应不小于200mm。

3.6.4.2 若机器处所的门通向滚装处所时，应采用自闭式门，并满足该处耐火分隔的要求。该门不应设置门背钩。

3.6.4.3 对I型客滚船，如脱险通道设有通向滚装处所的门，则此门应为自闭式门，其耐火完整性应满足相应分隔的要求。

3.6.5 其他着火源

3.6.5.1 不应使用可能构成可燃气体着火源的其他设备。

3.6.6 探火和报警

3.6.6.1 客滚船、滚装货船的除露天甲板以外的滚装处所应设置固定式自动探火和失

火报警系统。

3.6.6.2 闭式滚装处所可使用符合本章第8节规定的抽烟式探火系统，以替代上述3.6.6.1要求的固定式探火与失火报警系统。

3.6.6.3 按本章3.3.2的规定设有手动报警装置的船舶，其滚装处所手动报警按钮的布置应使处所内任何一点到手动报警按钮的距离都不超过20m，且应有手动报警按钮位于滚装处所的出入口附近。

3.6.6.4 客滚船的开式滚装处所应设置视频监控系统，该系统应能覆盖开式滚装处所的全部区域。该系统在夜间应具有良好的监控图像效果，视频显示屏应设置在驾驶室或有人值班的处所。

3.6.7 灭火

3.6.7.1 客滚船、滚装货船、车客渡船（船长大于等于50m且航行时间超过0.5h的船舶）的滚装处所的固定灭火系统及装置应按表3.6.7.1的规定设置。

表 3.6.7.1

滚装处所		
露天甲板	开式滚装处所	闭式滚装处所
水	1、水 2、压力水雾	1、水 2、下列固定灭火系统之一： ① 二氧化碳 ② 压力水雾

3.6.8 排水系统

3.6.8.1 客船：

- (1) 干舷甲板以上处所应设有足够的甲板排水口。干舷甲板以下处所应设有动力排水设施；
- (2) 排水管出口不应通向机器处所或其他可能存在引燃火源的处所；
- (3) 甲板排水系统的布置应不造成两舷之间或一舷的水相互干扰，并能快速及时排出该处所积水。排水口（或吸口）的布置应防止杂物堵塞并便于迅速疏堵；
排水管舷外排出口一般应位于满载水线以上适当高度，排水管上不应设置可闭式阀件；
- (4) 安装了固定式压力水雾系统的滚装处所的排水除满足上述（1）至（3）外，尚应满足下列要求：

- ① 对于干舷甲板以下处所，除按本篇第 2 章 2.2.7 节的有关规定设置舱底水系统外，尚应附加装设舱底泵和管系，附装的舱底泵的排量和舱底水管路的尺度应能排出不低于水雾系统供水泵和所要求数量消防水枪的组合容量的 125%。该舱底水系统的阀门应能从所保护处所的外部靠近水雾系统控制的位置进行操作。污水井容积应不小于 0.15m³，并应布置在船侧，其在每一水密舱内，相互间的距离不得超过 40m；
- ② 对于干舷甲板以上的处所，其每舷排水管路及吸口应具有 1.25 倍水灭火系统（包括压力水雾系统和水消防系统）的最大容量。一般可在该处所的左右舷设置间距约为 9m、直径不小于 150mm 的排水孔，或采用舷侧流水孔等其他有效的排水措施。

3.6.8.2 货船

- (1) 滚装处所的排水, 应满足本节3.6.8.1 (1)、(2)、(3)和(4)②的有关要求;
- (2) 对于设有固定式压力水雾灭火系统的干舷甲板以下处所, 舱底水系统应能够排走不低于水雾系统供水泵和所要求数量消防水枪的组合容量的125%。该舱底水系统的阀门应能从所保护处所的外部靠近水雾系统控制的位置进行操作。污水井容积应不小于0.15m³, 并应布置在船侧, 其在每一水密舱内, 相互间的距离不得超过40m; 如不可能, 在批准稳性资料时应将增加的水重量和自由液面对船舶稳性的不利影响考虑到其认为必要的程度。这些信息应包括在所要求的向船长提供的稳性资料中。

第7节 应用磷酸铁锂电池船舶的特殊要求

3.7.1 适用范围

3.7.1.1 本节规定适用于应用磷酸铁锂电池的船舶。

3.7.1.2 本节适用于船体材料以钢或铝合金材料建造的船舶。

3.7.1.3 除本节规定外, 应用磷酸铁锂电池的船舶消防尚应满足本章的相关规定。

3.7.2 功能要求

3.7.2.1 为防止磷酸铁锂电池的燃烧或爆炸, 将电池火灾和爆炸抑制、控制和扑灭在着火舱室内, 需满足如下功能要求:

- (1) 应限制蓄电池舱、蓄电池箱(柜)内的温度;
- (2) 应限制蓄电池舱、蓄电池箱(柜)内的着火源;
- (3) 蓄电池舱限界面的隔热应充分考虑蓄电池舱与相邻处所的火灾危险程度;
- (4) 固定式探火和失火报警系统装置应适合于蓄电池舱的性质、潜在的火势增大和潜在的烟气产生;
- (5) 蓄电池舱灭火装置应适合电池的火灾特性;
- (6) 应为蓄电池舱内人员提供安全的脱险通道。

3.7.3 布置与分隔

3.7.3.1 蓄电池舱与起居处所应相互远离布置, 若确需相邻布置时, 二者的共用限界面应尽可能减至最小, 并采用满足本节3.7.3.4所要求的分隔结构。

3.7.3.2 蓄电池舱内的蓄电池箱(柜)或蓄电池包, 与舱壁及上方甲板之间应留有足够的空间以利于蓄电池通风散热, 但与舱壁的间距应不小于150mm, 距上方甲板应不小于500mm。

3.7.3.3 蓄电池箱(柜)、蓄电池包应牢固固定, 并尽可能远离船舶舷侧, 避免碰撞的影响。蓄电池箱(柜)、蓄电池包至船体外板的水平距离应大于等于500mm。

3.7.3.4 蓄电池舱与其他相邻处所之间的舱壁和甲板应为“A-60”级分隔的结构, 但与空舱、卫生间等无失火危险的处所相邻时上述分隔可为“A-0”级。

3.7.3.5 当设有蓄电池托架时, 托架应采用钢质材料制造。

3.7.4 其他着火源

3.7.4.1 蓄电池舱、蓄电池箱(柜)内不应安装与蓄电池无关的热源设备。

3.7.4.2 蓄电池舱、蓄电池箱(柜)内, 除电池系统外应避免安装其他电气设备。若必须安装时, 应尽可能远离电池, 且应将电气设备的发热量计入本节3.7.6.1条通风量的计算中。

3.7.5 探火和报警

3.7.5.1 蓄电池舱应安装认可型的固定式自动探火和失火报警系统。该类探火系统的设计和探测器的安装,应在蓄电池舱的任何部位以及在电池工作的正常状况和环境温度范围内所需的通风变化下,当开始发生火灾时能迅速地探出火灾征兆。应设置使用感烟探测器或感温感烟探测器组合的探火系统。

3.7.6 通风系统

3.7.6.1 蓄电池舱应设置有效的动力通风系统或其他温度调节装置,防止电池周围环境温度过高。动力通风系统应满足下列要求:

- (1) 通风导管应采用钢或等效材料制成;
- (2) 通风管道的布置应使蓄电池舱的所有空间均能得到有效通风;
- (3) 通风量计算应满足本局按规定程序认可 and 公布的中国船级社《钢质内河船舶建造规范》的相关要求;
- (4) 蓄电池舱通风系统应与其他舱室通风系统完全分开;
- (5) 蓄电池舱的通风导管不得通过起居处所、服务处所及控制站;起居处所、服务处所及控制站的通风导管也不得穿过蓄电池舱。但上述导管符合下列要求者除外:
 - ① 导管为钢质,如其宽度或直径为300mm及以下,所用钢板厚度至少为3mm;如其宽度或直径为760mm及以上,所用钢板厚度至少为5mm;如导管宽度或直径在300mm和760mm之间,其所用钢板厚度按内插法求得;
 - ② 导管有适当的支承和加强;
 - ③ 通过起居处所、服务处所及控制站的导管,通过蓄电池舱的导管,均应隔热至“A-60”级标准。
- (6) 通风口应有防止水和火焰进入的措施,进风口应远离出风口;
- (7) 驾驶室应设有显示所要求的通风能力任何损失的装置;
- (8) 应设有在发生火灾时可从蓄电池舱外关闭动力通风系统的控制设施。

3.7.6.2 对于蓄电池热失控情况下释放可燃或有毒气体可能使人员进入不安全的蓄电池舱,应增加换气次数或设置应急抽风机,风机应为不会产生火花的型式。当探测到可燃气体时应增加换气次数或自动启动应急抽风机,从风机排出的气体应引至开敞甲板上的安全地点,并远离有人居住或含有热源的处所。

3.7.7 灭火

3.7.7.1 蓄电池舱内应配置固定式七氟丙烷灭火系统进行保护,同时还应至少配备4具手提式七氟丙烷灭火器。

对于水平投影面积小于4m²的蓄电池舱,可用足够数量的手提式七氟丙烷灭火器代替上述固定式七氟丙烷灭火系统。在蓄电池舱舱壁上应设有喷放孔,便于人员使用灭火器对内释放灭火剂。

3.7.7.2 布置在开敞甲板上或其他处所内的蓄电池箱(柜),应在其附近应至少设置4具手提式七氟丙烷灭火器。在电池箱柜上应设有喷放孔,便于人员使用灭火器对内释放灭火剂。

3.7.7.3 蓄电池舱出入口附近应设置一只消火栓,并采用水柱/水雾两用型的水枪。

3.7.1 出入口和脱险通道

3.7.1.1 蓄电池舱的出入口应直接通向开敞甲板。起居处所不应设置直接通向蓄电池舱的门或其他开口。

3.7.1.2 对于人员可进入的蓄电池舱，应至少设置1条脱险通道。当采用梯道时，应为钢质材料且倾斜角不得大于65°，对于净空高2m以下的电池舱可采用直梯。

3.7.1.3 应设有供船员方便到达开敞甲板上蓄电池箱（柜）的通道。对于客船，该通道应独立于人员脱险通道。

第8节 消防安全系统和消防用品的要求

3.8.1 适用范围

3.8.1.1 船舶所配备的固定式消防系统和消防用品应符合本节的规定。

3.8.2 压力水雾灭火系统

3.8.2.1 一般要求

(1) 压力水雾系统应能对被保护处所有效地熄灭油类火焰；

(2) 系统应设置独立的水泵，该水泵不应是本章第4节所规定的消防泵。消防泵可以与压力水雾系统相接通而作为备用泵，但应设有单向阀，以防止回流到消防管路；

(3) 水泵应能同时向任一被保护处所内该系统的所有区段以所需的压力供水，水泵及其控制设备应装于被保护处所以外，且不致因压力水雾系统所保护的处所失火而使该系统失去作用；

(4) 水泵如由应急发电机供给动力，则该发电机的布置应在主动力发生故障时，能自动起动，以使水泵立刻获得动力；如水泵由独立柴油机驱动，则其所在位置应在被保护处所失火时，不会影响对该柴油机的空气供应；

(5) 被保护处所所需的固定式压力水雾灭火系统应备有认可型的水雾喷嘴；

(6) 喷嘴的数目和布置应保证至少5 L / (min·m²) 的水量，在被其保护的处所内作有效而均匀的分布。如认为需要增加出水率，应取得船舶检验机构同意；

(7) 该系统可以分成若干区域，其分配阀应能从被保护处所外易于到达的部位进行操作，且不致因被保护处所失火而被切断；

(8) 系统的管路应在车间以1.5倍设计压力作液压试验，在船上装妥后应进行水雾喷射试验；

(9) 压力水雾总管上应设有压力表；

(10) 压力水雾阀门上应清楚标出其服务的处所；

(11) 应采取措施以防止喷嘴被水中的杂质或管路、喷嘴、阀门和水泵的锈蚀所阻塞，该管系应为内外镀锌的钢管。

3.8.2.2 机器处所固定压力水雾系统

(1) 该系统应保持所需要的压力，并当该系统内压力降低时，供水泵应立即自动向系统供水；

(2) 在污水沟、舱柜顶部和燃油易于流散到的其他处所，以及在机器处所内其他具有较大失火危险处的上方，均应设置喷嘴。

3.8.2.3 滚装处所固定压力水雾系统

(1) 水雾喷嘴应为全孔型，喷嘴距车顶的距离应不小于0.5m，但载运商品汽车的滚装货船上喷嘴距车顶的距离应不小于0.5m或压力水雾系统所要求的距离。喷嘴的布置应使水雾

在滚装处所作有效而均匀的分布；

(2) 对甲板层高不到2.5m的处所，该系统应至少提供3.5L/min·m²的水量；对甲板层高达到2.5m及以上处所，系统应至少提供5L/min·m²的水量。水压应足以保证水雾均匀分布；

(3) 每一分区应能覆盖滚装甲板整个宽度范围，长度方向不小于20m。该分区因被“A”级纵向分隔出楼梯间而导致分区宽度需作减小者除外；

(4) 供水泵应能以所需的压力和足够的水量同时向至少其中2个分区的喷嘴持续供水；

(5) 供水泵应能从分配阀操纵位置遥控起动。

3.8.3 二氧化碳灭火系统

3.8.3.1 一般要求

(1) 二氧化碳灭火系统内充装的二氧化碳数量应不少于各被保护舱室灭火需要量中的最大值；

(2) 机器处所、货油泵舱及闭式滚装处所等经常有人在内工作或出入的处所采用二氧化碳灭火剂灭火时，应设有听觉和视觉自动报警装置。听觉报警器应位于在所有机器工作的状态下，在被保护处所内任何地点均能听到的位置，且应通过调节声压或声调使该报警与其他听觉报警区别开来。施放预报警应能自动开启，如通过打开灭火剂储存处所的门启动。预报警时间的长短应为撤离该处所需的时间，但无论如何应在灭火剂施放前不少于20s。普通货物处所及仅配有局部释放装置的小型处所（压缩机房、油漆间等）不必配备这种报警装置；

(3) 应设有适当设施，以便在施放灭火剂之前，能停止被保护处所的风机及关闭被保护处所通风系统中的挡火闸。

3.8.3.2 灭火站室

(1) 灭火站室是施放二氧化碳灭火系统的灭火剂的操纵处所，应只用于存放灭火剂容器以及与系统有关的部件和设备；

(2) 灭火站室内应设有清楚而永久性的示意图，以表明与灭火剂的施放及分配直接有关的容器、总管、支管和附件等的布置，并对系统的操作方法作简要的说明；

(3) 灭火站室应设置在干舷甲板以上，应能从开敞甲板进入，且应设置机械通风或自然通风。灭火站室与相邻的起居处所应以钢质气密分隔，其舱壁或门上应设置观察窗，站室的门应为向外开启；

(4) 灭火站室的开启钥匙应有一把存放在站室门口附近有玻璃面罩的盒内；

(5) 灭火站室内应留有足够的位置，以便操纵、测量和维修保养；

(6) 灭火剂输送至被保护处所的管路应设有控制阀，并应清楚标明这些管路通往的被保护处所；

(7) 灭火站室应有与驾驶室直接联系的通信设施；

(8) 灭火站室应有足够的照明，除主照明以外，还应设有应急照明。

3.8.3.3 二氧化碳灭火剂需要量

(1) 各被保护舱室灭火时所需的二氧化碳自由气体的容积按下列要求确定；

① 重要机器处所—取该处所全部容积（包括舱棚）的35%；

② 货油泵舱—取货油泵舱全部容积（包括舱棚）的45%；

③ 货舱—取干舷甲板下最大一个货舱容积的30%；

④ 闭式滚装处所——取该处所容积的45%。

二氧化碳自由气体的容积应以0.56m³/kg予以计算；

(2) 在机器处所内，空气瓶内装有的压缩空气，如因失火而在该处所内释放时，其数量严重影响到灭火效果者，则应适当增加二氧化碳的数量。

3.8.3.4 二氧化碳瓶

(1) 二氧化碳瓶应为无缝钢瓶。每一钢瓶均应具有合格证件。瓶体上应清晰而永久地标明以下各项：容器重量、容积、液压试验压力、试验日期、出厂编号及检验印记；瓶体应漆以红色且写有黄色“二氧化碳”字样，上述印记处漆为白色；

(2) 二氧化碳瓶的充装率应不大于0.67kg/L；

(3) 瓶头阀应装一根直径为10~12mm且尾部为斜切口的钢管或铜管，管子应伸至接近容器底部；

(4) 瓶头阀应有安全膜片或其他认可的安全装置。安全膜片应在压力达到18.6±1MPa时自行破裂；

(5) 通过安全释放装置放出的二氧化碳，应由管路引至站室外开敞甲板处的大气中；

(6) 瓶头阀应由锻制青铜或其他适当材料制成，每一瓶头阀应备有保护罩；

(7) 所有二氧化碳瓶应加以固定，以防止移动。其离甲板高度至少为50mm。如由人力直接开启施放装置时，则每组瓶数应不超过12瓶。

3.8.3.5 二氧化碳管系及操纵系统

(1) 二氧化碳管路的布置以及喷嘴的设置应能获得二氧化碳的均匀分布；

(2) 通往机器处所、货油泵舱及闭式滚装处所的二氧化碳管应有足够的尺寸和喷嘴数量，以使机器处所、货油泵舱所需的二氧化碳量的85%能在2min内喷入，闭式滚装处所所需的二氧化碳量的70%能在10min内喷入；

(3) 二氧化碳分配阀箱至每一被保护舱室应有独立的支管，每一支管在分配阀箱上应设有控制阀，各控制阀须标明被保护舱室的名称；

(4) 用于控制二氧化碳施放的阀，不论其为何种动力方式，也不论其可否遥控，均应在阀旁进行就地人工操作。二氧化碳系统的控制装置应符合以下规定：

① 应设置两套独立的控制装置，以将二氧化碳释放至被保护处所，并确保报警装置的启动。首先，一套控制装置应用于开启安装在将气体输送至被保护处所的管路上的阀门，然后另一套控制装置应用于将气体从所储存的容器中排出。上述控制装置应设计成能确保按照此顺序操作；

② 两套控制装置应布置在一个释放箱内，在该箱的特定部位应设醒目标记。如果装有控制装置的释放箱上加锁，用于开启箱子的钥匙应置于设有玻璃面板的盒子里，该盒子应置放在释放箱附近的明显位置处。

(5) 在每个二氧化碳的瓶头阀至集合管的连接管上，应装有止回阀；在集合管至分配阀箱的总管上应装有量程为0-24.5MPa的压力表；

(6) 通往上述(2)所述处所的二氧化碳管的直径，应根据预计输送的二氧化碳数量来决定，相应管径所能通过的最大二氧化碳数量如表3.8.3.5(6)所示；

表 3.8.3.5 (6)

管子内径(mm)	管内可流通的最大二氧化碳量(kg)	管子内径(mm)	管内可流通的最大二氧化碳量(kg)
15	60	80	2400
20	100	90	3300
25	175	100	4750
32	275	114	6800
40	500	127	9500
50	1100	152	15250
65	1600		

(7) 二氧化碳系统钢管的最小壁厚,应符合表3.8.3.5 (7) 的规定。为了选用符合标准钢管,其壁厚可以允许与表列的壁厚稍有差异;

(8) 通往装货处所的二氧化碳管的管径不得小于20mm。通往喷嘴的支管管径不得小于15mm;

(9) 在总管或分配阀箱上,应装设压缩空气吹洗管接头;

(10) 二氧化碳管应为无缝钢管;

表 3.8.3.5 (7)

管子外径(mm)	管壁厚度(mm)	
	分配阀箱前的总管	分配阀箱至被保护舱室支管前的总管
21.3 ~ 26.9	3.2	2.6
30.0 ~ 48.3	4.0	3.2
51.0 ~ 60.3	4.5	3.6
63.5 ~ 6.1	5.0	3.6
82.5 ~ 88.9	5.6	4.0
101.6	6.3	4.0
108.0 ~ 114.3	7.1	4.5
127.0	8.0	4.5
133.0 ~ 139.7	8.0	5.0
152.4 ~ 168.3	8.8	5.6

(11) 二氧化碳灭火管路不得通过起居处所,并应避免通过服务处所,如无法避免时,则通过服务处所的管路不得有可拆接头。

3.8.3.6 试验

(1) 二氧化碳瓶和瓶头阀,应经液压试验,试验压力为24.5 MPa。安全膜片应抽样10%按3.8.3.4 (4) 的要求进行爆破试验;

(2) 二氧化碳瓶与瓶头阀装妥后,应在车间进行气密试验,试验压力为该瓶的设计压力;

(3) 二氧化碳系统的管子及阀件,应经液压试验。分配阀箱及控制阀的液压试验压力应不小于11.8MPa。瓶头阀至分配阀箱的管段,其试验压力应不小于11.8MPa。自分配阀箱至喷头间的管段,其试验压力为1 MPa。上述液压试验可在车间内进行。液压试验完毕后,所有管路应在船上以压缩空气进行试验压力不小于0.69MPa的气密试验。试验时,各二氧化碳管排出口应密闭,以检查各接头的密性;

(4) 二氧化碳灭火装置在船上装妥后,应对瓶头阀至喷嘴之间的管路进行空气压力不小于2.47 MPa的功能试验,以检查灭火管路及喷嘴是否畅通,二氧化碳施放机构及报警装置的动作是否正常。

3.8.4 气溶胶灭火系统

3.8.4.1 一般要求

(1) 除另有规定外,气溶胶灭火系统的试验参照 MSC/Circ.1270 号通函进行;

(2) 被保护处所内应设置机械抽风装置;

(3) 灭火剂的热分解产物不应蔓延至起居处所和人员密集区域。

3.8.4.2 气溶胶灭火剂需要量

(1) 气溶胶灭火剂设计用量应按下列式计算：

$$W = V \times q \quad \text{g}$$

式中： W —— 气溶胶灭火剂设计用量，g；

q —— 灭火用气溶胶设计密度，g/m³，重要机器处所灭火气溶胶设计密度应不小于 140g/m³；

V —— 被保护处所净容积，m³；

(2) 在被保护处所中，空气瓶内装有的压缩空气，如因失火而在该处所内释放时，其数量严重影响到灭火效果时，则应适当增加气溶胶的数量；

(3) 气溶胶灭火剂应密封在塑料袋内，塑料袋外应加保护包装；其贮存区域应保持通风、阴凉、干燥、远离火源并防止破损。

3.8.4.3 控制系统与管路

(1) 控制系统应设有手动启动方式，并应设有紧急启动按钮。紧急启动按钮应设在被保护处所外便于操作的地方；

(2) 控制系统应能保证同一保护处所内的所有的灭火装置同时启动，其动作响应时差不得大于 2s；

(3) 气溶胶灭火装置的喷口前 1.0m 内，以及装置的背面、侧面、顶部 0.2m 内不应设置或存放设备、器具等；发生器的喷嘴多于 1 个时，宜对称布置，同时喷嘴的布置应充分考虑避免引燃可燃物质，并应避免朝向门外和通道；

(4) 单台烟火气溶胶预制灭火系统装置的保护容积应不大于 160m³；当机舱容积大于 160m³ 时，应采用多点释放，发生器和释放点应均匀对称布置，且其相互间的距离不得大于 10m；

(5) 灭火装置应在不超过 120s 时间内将 85% 的设计容量施放至被保护处所内；

(6) 灭火系统的控制电缆应为阻燃型；

(7) 发生器应能防止其在低于 250℃ 时自动启动。在施放过程及施放后，发生器或喷嘴出口处及外壳的温度应不超过 200℃，否则应采取适当的防护措施；

(8) 在灭火剂施放过程中，发生器或喷嘴本身不应产生火星，无残渣外溢。施放完毕后，外壳不应出现烧穿、变形或壳体表面引燃的现象；

(9) 灭火剂施放时，应通过有效方式保证被保护处所正压不大于 0.02bar，负压不大于 -0.05bar；

(10) 用于灭火系统施放所必需的电力线路和管系，应布置成当被保护处所内发生火灾时仍能保证灭火所需的灭火剂施放于整个被保护处所；

(11) 控制系统的电源应设有失电和其他故障检测装置，并在经常有人值班的处所设有听觉和视觉报警。

3.8.4.4 报警装置

(1) 应根据本节 3.8.3.1 (2) 的规定，在被保护处所内安装听觉和视觉报警装置；

(2) 被保护处所的入口处应设灭火系统防护标志和气溶胶喷放指示灯；

(3) 在可能受灭火剂影响的任一处所的入口处均应清楚张贴带有白底红字的警示牌。

3.8.5 七氟丙烷灭火系统

3.8.5.1 一般要求

(1) 除另有规定外，七氟丙烷灭火系统的试验参照 MSC/Circ.848 号通函进行；

(2) 七氟丙烷灭火系统的充装量应不少于各被保护处所灭火需要量中的最大值。如有影

响灭火效果的因素存在，则应适当增加七氟丙烷的数量；

(3) 应根据本节 3.8.3.1 (2) 的规定，在被保护处所内安装听觉和视觉报警装置。

3.8.5.2 七氟丙烷间

(1) 当系统采用管网式时，须设置专用的七氟丙烷间，用于操作施放七氟丙烷灭火剂，且仅存放灭火剂容器以及与系统有关的部件和设备；

(2) 七氟丙烷间内应设有清楚而永久性的示意图，以表明与灭火剂的施放及分配直接有关的容器、总管、支管和附件等的布置，并对系统的操作方法作简要的说明；

(3) 七氟丙烷间应设置在机舱外、干舷甲板以上，最好应能从开敞甲板进入，且应设置机械通风或自然通风。灭火站室与相邻的起居处所应以钢质气密分隔，其舱壁或门上应设置观察窗，站室的门应为向外开启；

(4) 七氟丙烷间的开启钥匙应有一把存放在该处所门口附近有玻璃面罩的盒内；

(5) 七氟丙烷间内应留有足够的位置，以便操纵、测量和维修保养；

(6) 灭火剂输送至被保护处所的管路应设有控制阀，并应清楚标明这些管路通往的被保护处所；

(7) 七氟丙烷间应有与驾驶室直接联系的通信设施；

(8) 七氟丙烷间应有足够的照明，除主照明以外，还应设有应急照明。

3.8.5.3 七氟丙烷灭火剂需要量

(1) 保护处所内灭火设计用量应按照下式计算：

$$W = k \times \frac{V}{s} \times \frac{c}{1-c} \quad \text{kg}$$

式中：W——保护处所设计用量，kg；

c——七氟丙烷设计浓度（容积浓度），重要机器处所灭火浓度宜采用 0.09；

V——保护处所的净容积，m³；

s——七氟丙烷过热蒸气在 101kPa 和被保护处所最低环境温度下的比容；常温下取 s=0.137；

k——海拔修正系数，按表 3.8.5.3 取值；

表 3.8.5.3

海拔高度 (m)	0	1000	1500	2000	3000
修正系数	1	0.885	0.830	0.785	0.690

(2) 被保护处所可用的七氟丙烷浓度不应超过 10.5%；

(3) 在被保护处所中，空气瓶内装有的压缩空气，如因失火而在该处所内释放时，其数量严重影响到灭火效果时，则应适当增加七氟丙烷的数量；

(4) 被保护处所内七氟丙烷灭火剂设计喷放时间不应大于 10s。

3.8.5.4 七氟丙烷气瓶

(1) 储存容器的增压压力分为三级，并应符合下列规定：

一级 2.5+0.1 MPa(表压)；

二级 4.2+0.1 MPa(表压)；

三级 5.6+0.1 MPa(表压)。

(2) 三级增压储存容器应使用无缝钢瓶，一级与二级增压储存容器可使用焊接钢瓶。每一钢瓶均应具有合格证件。瓶体上应清晰而永久地标明以下各项：容器重量、容积、液压试验压力、试验日期、出厂编号及检验印记；瓶体应漆以红色且写有黄色“七氟丙烷”字样，上述印记处漆为白色；

- (3) 七氟丙烷气瓶的充装量不应超过 1.12kg/L;
- (4) 每个气瓶应装有一个气压控制装置和过压保护装置。该装置应保证气瓶受热时,其内部的灭火剂能够安全扩散;
- (5) 安全泄压装置的泄放动作压力设定值应不小于 1.25 倍的瓶组最大工作压力,但不大于 1.5 倍的瓶组最大工作压力的 95%;
- (6) 气瓶应装有压力监测装置,当启动空气发生非正常损失时,在经常有人值班处所发出听觉和视觉报警信号。

3.8.5.5 七氟丙烷管系及控制系统

- (1) 管网灭火系统应设手动控制和机械应急操作两种启动方式,预制灭火系统应设手动控制启动方式;同时,应能从被保护处所的外面启动灭火系统;
- (2) 喷头应以其喷射流量和保护半径进行合理配置,满足七氟丙烷在被保护处所均匀分布的要求。喷头应有表示其型号、规格的永久性标志。对于隐蔽式喷头,应设置在喷射时自行脱落的防尘罩;
- (3) 输送七氟丙烷的管道应采用无缝钢管,钢制管道及其附件应内外镀锌;对于有腐蚀性场所,应采用不锈钢管;输送启动气体的管道应采用铜管。当管道公称直径不大于 80mm 时,可采用螺纹连接;当管道公称直径大于 80mm 时,应采用法兰连接。灭火系统不应包含铝质部件;
- (4) 分配阀箱至每一被保护处所应有独立的支管,每一支管在分配阀箱上应设有控制阀,各控制阀须标明被保护处所的名称。

3.8.6 固定式甲板泡沫灭火系统

3.8.6.1 一般要求

- (1) 供给泡沫的装置应能将泡沫输送到整个货油舱甲板区域,并且能送入甲板已经破裂的任何货油舱内;
- (2) 甲板泡沫系统操作应简单而迅速。系统的主控制站应布置在货物区域以外靠近起居处所的适当处,且在被保护区域万一失火时能易于到达和可操作的地点。

3.8.6.2 泡沫溶液

- (1) 泡沫溶液的供给率应不少于下列数值中的最大值:
 - ① 按货油舱甲板区域 $0.6\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$ 计算,此处货油舱甲板区域是指船舶最大宽度乘以全部货油舱处所的纵向总长度;或
 - ② 按具有最大这种面积的单个货油舱水平截面积 $6\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$ 计算;或
 - ③ 按最大泡沫炮保护的并完全于该炮前方的面积 $3\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$ 计算,但不少于 $1250\text{L}/\text{min}$ 。
- 小于2000总吨的油船应不小于①和②中的最大值;
- (2) 应有足够的泡沫液供应,以保证能产生泡沫的时间不少于30min;
- (3) 泡沫倍数(即所产生的泡沫体积与水与泡沫液混合物的体积之比)一般不超过12:1。当用中等倍数的泡沫时(倍数在50:1至150:1之间),泡沫的供给率和泡沫炮的能量应取得本局的同意。

3.8.6.3 泡沫炮和泡沫枪

- (1) 总吨大于等于2000的油船应设置泡沫炮。总吨小于2000的油船可只设置泡沫枪;
- (2) 泡沫炮的数目和位置应符合3.8.6.1的要求。任何一具泡沫炮的能量应对由它保护、完全位于它的前方的甲板面积至少喷射泡沫溶液 $3\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$,但不得低于 $1250\text{L}/\text{min}$;
- (3) 从泡沫炮到它前方所保护区域最远端的距离,应不大于该炮在平静空气中射程的 75 %;

(4) 泡沫枪的装设应保证在灭火作用中动作灵活,并覆盖泡沫炮所保护不到的区域。任何泡沫枪的容量应不少于400L/min,在静止空气中枪的射程应不小于15m,枪的数目应不少于4具。泡沫总管的出口数量和布置应能使至少2具泡沫枪将泡沫喷射到货油舱甲板的区域的任何部分;

(5) 在尾楼前端左右两侧或面向货油舱甲板的起居处所的左右两侧各装设1具用于泡沫枪的软管接头;

(6) 为了隔离总管的损坏部分,泡沫总管和消防总管(后者如果是甲板泡沫灭火系统整体的构成部分)均应装设阀门,这些阀门应安装在紧接任何泡沫炮或泡沫枪之前。这些隔离阀之间的间距应不大于40m;

(7) 按所需输出量操作甲板泡沫系统时,消防总管应仍能按所需压力向所需最少数目的水枪供水。

3.8.6.4 试验

(1) 甲板泡沫系统的管路在车间应以1.5倍设计压力作液压试验。装船以后,应以1.25倍的设计压力作密性试验;

(2) 系统完工后,应进行泡沫喷射试验。

3.8.7 自动喷水器、探火与失火报警系统

3.8.7.1 一般要求

(1) 自动喷水器、探火与失火报警系统应能在任何时间立即进入工作,而不需依靠船员的操作。该系统应为湿管式,如认为是必要的预防措施,则对小的暴露管段可采用干管式。该系统的任何部位,如在使用中可能遭受冰冻,应有适宜的防冻措施。该系统应保持必需的压力,且应按上述要求具有连续供水的设施;

(2) 每一喷水器分区应有听觉和视觉报警设施,当任一喷水器动作时,能在一个或数个指示装置上自动发出信号。这种报警系统应能显示出该系统本身发生的任何故障及所服务的任一处所发生的任何火灾征兆及其位置,并应集中于驾驶室或主消防控制站内,该处所应配备一定的人员或设备,以保证该系统发出的任何报警可立即被负责船员收到;

(3) 喷水系统和船上消防总管应有连接,在连接处应设有1只可锁闭的截止止回阀,以防止水从喷水器系统倒流至消防总管;

(4) 应设有压力柜,其容积至少等于下述的储备水量的两倍。压力柜储备清水量应为本节3.8.7.3所述水泵的1min排量,并应设有保持柜内空气压力的设备。当柜内常备清水被使用时,柜内压力应能保证不低于喷水器的工作压力加上柜底至系统中最高位置喷水器的水头压力。应有在压力下补充空气和补充柜内清水的适当设施。压力柜应设有显示柜内正确水位的玻璃水位表。

3.8.7.2 喷水器及其布置

(1) 喷水器应分组成若干分区,每一分区的喷水器不应多于200只。任一喷水器分区所服务的处所不得多于两层甲板,且只能布置在一个主竖区(若设有)范围内;

(2) 每一喷水器分区只能用1只截止阀加以分隔。每一喷水器分区的这种截止阀应易于到达,其位置应有清楚的固定标志,并应有措施以防止任何未经许可的人员操作此截止阀;

(3) 在每一分区的截止阀处和主消防控制站(若设有)内,均应设有指示该系统压力的仪表;

(4) 在起居和服务处所中,喷水器动作温度应为68~79℃,但像干燥室等可能发生较高环境温度的处所除外,在这些处所内,喷水器的动作温度可以增加至不大于舱室顶部温度加30℃;

(5) 在本节3.8.7.1(2)所述的每一指示装置处应有图或表,表示该装置所涉及的处所

和有关每一分区的区段位置，并应有试验和保养的适当说明；

(6) 喷水器应设于被保护处所的顶部位置，并保持适当间隔，使喷水器所保护的范围保持不少于 $5\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$ 的平均出水量。但是，只要其效能不低于上述的要求，可以准许使用适当分布的不同出水量的喷水器。

3.8.7.3 供水泵及其布置

(1) 应设有1台专供喷水器自动连续喷水的独立动力泵。此泵应在压力柜内常备清水完全耗尽之前，由于系统中压力降低而能自动进入工作；

(2) 泵和管系应能对最高位置的喷水器保持必需的压力，以保证按本节3.8.7.2 (6) 规定的出水量连续喷水，并足以同时覆盖至少 280m^2 的面积；

(3) 泵的输出端应装有1只试验阀连同1根开口的排水短管。该阀和管子的有效截面积，应在系统内保持本节3.8.7.1 (4) 所规定压力下，足以放出对该泵所要求的出水量；

(4) 泵的江水进口应尽可能位于该泵所在处所，其布置应在船舶漂浮于水面时，除检查或修理水泵外，不需为任何目的而切断水泵的江水供给；

(5) 喷水器的供水泵和压力柜应位于远离主推进机器处所的适当位置，且不位于需要由这种喷水器系统保护的任何处所内。

3.8.7.4 动力源

(1) 供水泵及自动探火与失火报警系统应至少有两个动力源；

(2) 若供水泵是电动的，则应由主电源和另一与主电源分置于不同水密舱室内的电源分别供电，馈电线应各自独立，并在该两路馈电线的开关处设明显的标志和在供水泵附近设一自动转换开关，以便在主电源的供电发生故障时，自动转换由另一独立电源供电。独立电源配备和布置要求与应急电源相同，其供电时间应不少于3h。馈电线应避免通过厨房、机器处所和有高度失火危险的其他围闭处所，但为了与配电板连接所必需者除外；

(3) 自动探火与失火报警系统应由主电源与应急电源（或临时应急电源）供电；

(4) 如泵的动力源之一是内燃机，则除应符合本节3.8.7.3 (5) 的规定外，该机的安装位置应在任何被保护处所失火时不致影响机器的空气供给。

3.8.7.5 试验

(1) 每一喷水器分区应设有1只试验阀，用以放出相当于1只喷水器工作时的水量来进行自动报警的试验；每一分区的试验阀应装在该分区的截止阀附近；

(2) 应设有降低系统中压力来试验水泵自动工作的设施；

(3) 在本节3.8.7.1 (2) 所述的指示装置的位置之一，应设有能试验每一喷水器分区的报警和指示器的开关。

3.8.8 固定式自动探火和失火报警系统

3.8.8.1 一般要求

(1) 所有要求设置的探火和失火报警系统应在船舶所有营运时间内正常工作；

(2) 报警系统的性能设计、设备的环境条件和工作条件应满足本篇第2章第4节的有关要求；

(3) 任何探测器或手动报警按钮动作时，应在火警指示装置上发出听觉和视觉报警信号。指示装置应表明已经动作的探测器或手动报警按钮所在的区域；

(4) 除可允许在控制板上关闭防火门和具有类似功能外，自动探火系统不得用于其他任何目的；

(5) 探火和失火报警系统应能定期进行功能试验，试验后应能恢复正常工作而无须更换任何部件；

(6) 在船上应备有用于试验和维修的备件和适当说明。

3.8.8.2 探测器的布置

(1) 起居处所内的所有梯道、走廊和脱险通道应安装感烟探测器，居住舱室可设有感烟或感温的探测器；

(2) 船舶航行期间不是连续有人值班的主机的机器处所内探测器的设置，应在任何部位以及在机械运转的任何正常状况和可能的环境温度范围内所需通风的变化下，当开始发生火灾时能迅速地探出火灾征兆。除高度受到限制的处所和使用特别适宜者外，不允许设置仅使用感温探测器的探火系统；

(3) 探测器应安装在可发挥最佳功能的位置。靠近横梁和通风管道的位置，或气流影响探测器性能的其他位置，或有可能产生冲击或物理性损坏的位置都应避开。探测器应位于顶部。探测器与舱壁的距离至少为0.5 m，但在走廊、小储藏室和梯道内的除外。

(4) 探测器的保护面积和最大安装间距应符合表3.8.8.2 (4) 的规定。根据证实探测器特性的试验资料，可选用其他间距。

表 3.8.8.2 (4)

探测器类型	每一探测器保护的最大地板面积 (m ²)	两个探测器中心之间的最大距离 (m)	与舱壁的最大距离 (m)
感温式	37	9	4.5
感烟式	74	11	5.5

3.8.8.3 探测器的类型及灵敏度

(1) 探测器应通过热、烟或其他燃烧产物、火焰或任何这些组合因素而动作。可以考虑采用通过其他因素而动作并显示出早期火灾的探测器，但其灵敏度不应低于上述那些探测器。火焰探测器只能用作烟或热探测器的额外探测器；

(2) 用于起居处所内走廊、梯道和脱险通道的感烟探测器应经验证，在烟密度超过每米12.5%的减光率之前动作，但在超过每米2%的减光率之前不应动作。安装于其他处所的感烟探测器应避开其不灵敏或过度灵敏的情况，在适当的灵敏度范围内进行动作；

(3) 感温探测器应经验证，当温度以每分钟不大于1℃的速率升高时，应在温度超过78℃前动作，但在超过54℃之前不应动作。温升率更大时，感温探测器应避免探测器不灵敏或过度灵敏的情况，在适当的温度范围内动作；

(4) 在环境温度一般偏高的干燥室或类似的高温处所内，感温探测器动作的许可温度可以较该类处所的甲板顶部最高温度增加30℃。

3.8.8.4 探火和失火报警系统的供电

(1) 供固定式自动探火和失火报警系统电气设备使用的电源应不少于 2 套，其中 1 套应为应急电源。为此，应由专用的独立馈电线来供给电力。这些馈电线应接至位于或邻近于自动探火系统的控制板上的自动转换开关。主馈电线（各应急馈电线）应从主配电板（各应急配电板）接至转换开关，且不穿过任何其他分配电板。转换开关应布置成在发生故障时不会导致两套电源同时断电；

(2) 自动转换开关的操作或其中一套电源的故障不应导致探火能力的丧失。如短暂断电会导致系统能力下降，应配有足够容量的蓄电池以确保转换期间的持续运行；

(3) 上述 (1) 中规定的应急电源可由蓄电池组或应急配电板供电。该电源应足以按本篇第 2 章第 3 节要求的时间维持探火和失火报警系统的运行，并且在该要求的时间结束前 30min 内，应能够操作所有连接的视觉和听觉失火报警信号装置持续运行。

(4) 如系统由蓄电池组供电，蓄电池组应位于探火系统的控制板内或附近，或在另一个适合在应急情况下使用的位置。电池充电装置的功率应足以在对处于完全放电状态的电池充电时维持对探火系统的正常供电输出。

3.8.9 抽烟式探火系统

3.8.9.1 一般要求:

- (1) 本条所述“系统”均指“抽烟式探火系统”;
- (2) 抽烟式探火系统由以下主要部件组成:
 - ① 聚烟器: 安装在每个货舱取样管开口端的空气收集装置, 通过取样管向控制板输送收集的空气样本, 如安装固定式气体灭火系统, 还可作为其释放喷嘴;
 - ② 取样管: 连接聚烟器至控制板的管道网络, 其布置应使失火的位置易于识别;
 - ③ 三通阀: 如系统与固定式气体灭火系统相互连接, 在通常情况下, 经三通阀将取样管与控制板相连, 如发现火情, 三通阀将取样管与灭火系统的排出总管相连, 并隔离控制板;
 - ④ 控制板: 持续监测被保护处所烟雾的系统主要部件。通常可包括观察室或烟雾传感器。从被保护处所抽取的空气通过聚烟器与取样管被输送到观察室, 再到烟雾感应室由电子烟雾探测器对气流进行监测。如感应到烟雾, 复示板(通常在驾驶室)自动发出报警(非就地)。船员可通过烟雾感应单元确定着火货舱位置, 并操作相关区域三通阀施放灭火剂。

(3) 任何所需的系统应能在任何时间连续工作, 但按程序扫描原理工作的系统除外, 其可被接受的条件是扫描同一位置两次之间的最大允许间隔时间由如下公式决定(间隔时间(I)应取决于扫描点的数量(N)与风扇响应时间(T), 并增加 20%的裕度):

$$I=1.2TN$$

但是, 最大允许间隔时间不应超过 120s ($I_{\max}=120s$);

(4) 该系统的设计、制造和安装应能防止任何有毒或可燃物质或灭火介质渗漏到起居处所和服务处所、控制站或机器处所;

(5) 该系统和设备应作适当设计以能承受通常在船上出现的电压变化和瞬时波动、环境温度变化、振动、湿度、冲击、碰撞和腐蚀, 并避免可燃气体与空气的混合气着火的可能性;

(6) 该系统应是这样的一种类型, 其能进行正确动作试验, 并能恢复到正常工作状态而不更换任何部件;

(7) 应为该系统工作中所用的电气设备提供 1 套替代电源。

3.8.9.2 部件要求:

- (1) 感应元件应经验证, 在感应室内的烟密度超过每米 6.65%的减光率之前应动作;
- (2) 应装有双套抽样风机。风机应具有足够的容量以能在保护区域正常通风条件下工作, 且连接管的尺寸应取决于风机抽风能力和管道布置, 以符合本章 3.8.9.4(2)②所规定的条件。取样管的内径至少为 12 mm。风机抽风能力应足够保证最远端区域的响应时间在本章 3.8.9.4 (2)②所规定的时间标准内。在每个取样管上应提供监控气流的装置;
- (3) 控制板应允许在每一取样管上都可观察烟雾;
- (4) 取样管设计成确保从每一个相连的聚烟器中抽得的气流量尽可能相等;
- (5) 取样管应提供 1 个用压缩空气定期清除的布; 。
- (6) 探火系统控制板应按 EN 54-2(1997)、EN 54-4(1997)和 IEC 60092-504(2001)标准进行试验。也可使用本局接受的替代标准。

3.8.9.3 安装要求:

- (1) 聚烟器:
 - ① 在每一个需要探烟的围闭处所应至少设置 1 个聚烟器。但是, 如果某一处所设计成装载要求配备抽烟系统的油或冷藏货物, 则应为该系统提供隔离此类处所内聚烟器的措施。这种措施应经船舶检验机构同意;

- ② 聚烟器应位于被保护区域内顶部或尽可能高的位置，且其布置应使顶甲板区域的任何部分离聚烟器的水平距离不大于 12m。如在可机械通风的处所内采用这种系统，则聚烟器的位置应考虑到通风的影响。每一排气通风导管上部应至少额外配备一个聚烟器。该额外聚烟器中应安装合适的过滤系统，以防止粉尘污染；
 - ③ 聚烟器应设于不会受到碰撞或机械损伤的位置；
 - ④ 取样管网应合理布局，以确保符合本章 3.8.9.2(4)的规定。连接到每一取样管上聚烟器的数量应确保符合本章 3.8.9.4(2)②的规定；
 - ⑤ 1 个以上围闭处所的聚烟器不应连接到同一个取样管上；
 - ⑥ 在设有非气密“中间甲板分段”（可移动装载平台）的货舱内，聚烟器应同时安装在货舱的上部和下部。
- (2) 取样管：
- ① 取样管的布置应使失火的位置易于识别；
 - ② 取样管应是自泄式，且有适当的保护以防止装卸货物时受到碰撞或损坏。

3.8.9.4 系统控制要求：

- (1) 视觉和听觉失火信号：
- ① 探测到烟雾或其他燃烧物时，控制板和指示装置应发出视觉和听觉信号；
 - ② 控制板应设置在驾驶室或消防控制站内。如控制板设置在消防控制站内时，指示装置应安装在驾驶室；
 - ③ 在控制板和指示装置上或其附近应清晰显示该系统所保护的处所；
 - ④ 供系统运行所必需的电源应对失电故障给予监控。电源的任一失电故障应在控制板和驾驶室内发出视觉和听觉信号，这一信号应与烟雾探测信号相区别；
 - ⑤ 控制板应设有手动应答所有报警和故障信号的措施。控制板和指示装置上的听觉报警发生器可予以手动消音。控制板应清楚区分正常、报警、已应答报警、故障和静音状态；
 - ⑥ 系统应布置成在解除报警和故障状态后自动复位为正常运行状态。
- (2) 试验：
- ① 应为系统的试验和维修配备合适的须知和备用部件；
 - ② 系统安装后，应采用烟雾发生器或用作烟源的等效装置来测试系统功能。当烟雾在最远端的聚烟器处产生后，控制装置收到报警的时间，对于车辆甲板不应超过 180s，对于集装箱货舱和普通货舱不应超过 300s。

3.8.10 消防用品

3.8.10.1 一般要求

所有灭火器应为认可的型式。

3.8.10.2 灭火剂

(1) 灭火器所使用的灭火剂应适合于扑灭所使用舱室处所的火灾，且其本身或在预期使用条件下，所喷发的气体应对人身体无害；

(2) 在起居处所内不应布置二氧化碳灭火器。在控制站和其他内设船舶安全所必要的电气设备的处所，所配灭火器的灭火剂应既不导电也不会对这些设备产生危害。

3.8.10.3 灭火器

(1) 手提式液体灭火器的容量应不大于 13.5L，亦不少于 9L。手提式气体灭火器的灭火剂质量应不少于 5kg，且灭火器的可携性应至少与 13.5L 液体灭火器相当。客船起居处所、服务处所内的手提式灭火器的容量或质量可适当减小，但同时应增加相应的数量；

(2) 手提式灭火器应放置在所保护处所易于到达之处，其中应有一只存放于该处所的入口附近；

(3) 无线电室和配电板处所配置的二氧化碳气体灭火器至少为2kg容量。每只气体灭火器亦可用适当容量的干粉灭火器代替；

(4) 每层甲板或主竖区内，灭火器应均匀合理布置。

3.8.10.4 大型泡沫灭火器

大型泡沫灭火器系指容量不小于45 L的推车式泡沫灭火器。该型灭火器应设有绕于卷筒上的软管，此软管能通达被保护处所的任何部位。亦可采用其他等效的大型灭火器。

3.8.10.5 手提式泡沫枪

(1) 手提式泡沫枪应包括一具能以消防水带连接于消防总管的吸入式空气泡沫枪，附有吸入器或与单独的吸入器相接，连同一只至少能装盛20L泡沫液的可携式容器和一只备用容器。

3.8.10.6 消防员装备

(1) 消防员装备的组成包括个人配备、认可型的呼吸器及耐火救生绳。其中个人配备包括有防护服、消防靴、手套、消防头盔、认可型的安全灯和消防员手斧等。每副呼吸器应至少配备1个相同容量的备用气瓶；

(2) 消防员装备或个人配备，应储存在易于到达即刻可用之处，如所备消防员装备或个人配备多于一套时，其储存的位置应尽量远离。

3.8.10.7 紧急逃生呼吸装置

(1) 紧急逃生呼吸装置是提供空气或氧气的装置，仅用于从有危险气体的舱室逃生的目的，并且应为认可型的装置；

(2) 紧急逃生呼吸装置不得用于救火、进入缺氧空舱或液货舱，也不得供消防员穿着使用。在这些场合，应使用特别适合这种目的的自给式呼吸器；

(3) 紧急逃生呼吸装置应至少提供10min的持续使用时间；

(4) 紧急逃生呼吸装置应包括1具合适的头罩或面罩，用于在逃生期间为眼睛、鼻子和嘴提供保护。头罩和面罩应用防火材料制成，并应包括一扇清洁明亮的观察窗；

(5) 暂时不使用的紧急逃生呼吸装置应能佩戴在身上而能使双手保持自由；

(6) 在存放紧急逃生呼吸装置时，应对其作适当的保护从而免受环境影响；

(7) 简要的使用说明和示意图应清晰地打印在紧急逃生呼吸装置上。佩戴的程序应既快又简单，以便能在最短的时间内从危险气体环境中获得安全保护；

(8) 维护保养、生产厂家商标和流水编号、使用期限和生产日期以及认可机构名称应打印在每具紧急逃生呼吸装置上，并且所有用于培训的紧急逃生呼吸装置应清楚地标出；

(9) 面罩系指设计成通过适当方式使之固定就位并把眼睛、鼻和嘴全部罩住的面套；

(10) 头罩系指其能全部覆盖头部、颈部，并且能覆盖肩膀部位的头套；

(11) 危险气体系指能直接对人命或健康造成损害的任何气体。

3.8.10.8 其他

(1) 砂箱的容量，应不小于0.03m³。亦可用一只手提式灭火器替代；

(2) 消防水桶应以铁质或木质制成，并应配有适当长度的系索一条。

3.8.10.9 试验

(1) 灭火器应定期检验，并按要求进行试验。

第9节 油推（拖）船特殊要求

3.9.1 一般要求

3.9.1.1 本节的规定适用于闪点不超过 60℃的油推（拖）船。

3.9.1.2 除本节明确规定外，闪点超过 60℃的油推（拖）船应满足本章对于拖船的有关规定。

3.9.1.3 除本节的明确规定外，油推（拖）船尚应满足本章其他的相关要求。

3.9.2 定义

3.9.2.1 本节规定的名词定义如下：

(1) 油推（拖）船——系指推（拖）油驳的推（拖）船；

3.9.3 油推（拖）船的特殊要求

3.9.3.1 推(拖)船的上层建筑及甲板室一般应为钢质或其他等效材料制成的全封闭式围壁结构，围壁上的门、窗应为活动气密式。

3.9.3.2 对不能满足本节3.9.3.1要求的推(拖)船，面向船首围壁及干舷甲板上舱室的门、窗应为活动气密式。并应设置专用或兼用的吸烟室，其靠舷外的门、窗亦应为活动气密式。

3.9.3.3 在干舷甲板下一般不应设置居住舱室，若设有居住舱室应能进行有效的通风。

3.9.3.4 舱室通风装置的空气入口应合理布置，以减少油蒸气的吸入。

3.9.3.5 主、辅机及锅炉的排烟管应装设有效的火星熄灭器。

3.9.3.6 厨房炉灶排烟管应装设有效的火星熄灭器。

3.9.3.7 推（拖）船应设置固定安装的消防泵和水消防管系，并应符合本章第4节的有关规定。

3.9.3.8 消防泵的排量和压头应满足下列各项消防设备需同时工作的要求：

(1) 在最高甲板的消火栓上应以一台水泵的排量满足按本章第4节表3.4.4.1（4）有关规定的出水的要求，且射程应不小于12m；

(2) 货油舱甲板洒水系统的充分出水（如设有且由消防泵供水时）；

(3) 固定式甲板泡沫灭火系统时所需的水量（如设有且由消防泵供水时）；

(4) 本节3.9.3.9所述水幕系统所需水量（如设有且由消防泵供水时）。

3.9.3.9 推(拖)船的消防管系，应在两舷设有接通所推(拖)油驳软管的通用接头。主机总功率1470kW及以上的推(拖)船，在干舷甲板的两舷应设有可分别控制的水幕设施。水幕系统的供水量应不小于10L/（min·m²）。

3.9.3.10 水枪应为带开关的两用型式（即水雾/水柱型）。

3.9.3.11 主机总功率1470kW及以上推(拖)船的重要机器处所应设置下列固定式灭火系统之一：

(1) 二氧化碳灭火系统；

(2) 压力水雾灭火系统；

(3) 气溶胶灭火系统；

(4) 七氟丙烷灭火系统。

3.9.3.12 主机总功率1470kW以下推(拖)船的重要机器处所应至少设置1台大型泡沫灭火器。

3.9.3.13 主机总功率1470kW及以上的推(拖)船应设有符合的本章第8节规定的固定式

甲板泡沫灭火系统和泡沫炮。

3.9.3.14 推(拖)船消防用品应按本章第4节3.4.6的有关规定配备，并应至少设置2套手提式泡沫枪。

3.9.3.15 用于闪点大于60℃油驳的油推（拖）船应符合上述3.9.3.7至3.9.3.14的规定。

附录 I 脱险通道

1 梯道宽度

1.1 梯道宽度的基本要求

梯道净宽度应不小于 900mm。如果从该梯道撤离人数超过 90 人时，梯道的最小净宽度应每增加 1 个撤离人员而增加 10mm。通过该梯道撤离的人员的总数应假设为该梯道服务区域的三分之二的船员及总的乘客人数。梯道的宽度应不低于 1.2 条所确定的值。

1.2 梯道宽度的计算方法

1.2.1 计算的基本原则

1.2.1.1 本计算方法给出了每层甲板的最小梯道宽度，计及了通向要考虑梯道的上下梯道。

1.2.1.2 本计算方法应逐一考虑到从每一主竖区内的围闭处所的撤离，并且要计及使用每一主竖区内梯道环围的所有人员，即使他们从另一主竖区进入该梯道。

1.2.1.3 对每一主竖区，该计算应包括夜间（情况 1）和日间（情况 2），并利用 2 种情况之一确定每层甲板的梯道宽度的最大尺度。

1.2.1.4 应根据每层甲板的船员和乘客的承载人数来计算梯道的宽度。乘员的承载人数应由设计者依据乘客和船员起居处所、服务处所、控制室和机器处所来额定。就计算而言，公共处所的最大容量应由下列 2 个数值之一来确定：座位数量，或按每人总甲板表面面积 2m² 计算而获得的数量。

1.2.2 最小值的计算方法

1.2.2.1 基本公式

在考虑人员流量能在各种情况下及时地从上下邻近甲板撤离到集合站的梯道宽度时，应采用下列计算方法（见图 1 和图 2）：

当连接 2 层甲板时： $W = (N_1 + N_2) \times 10\text{mm}$ ；

当连接 3 层甲板时： $W = (N_1 + N_2 + 0.5N_3) \times 10\text{mm}$ ；

当连接 4 层甲板时： $W = (N_1 + N_2 + 0.5N_3 + 0.25N_4) \times 10\text{mm}$ ；

当连接 5 层或 5 层以上的甲板时，通过对应所考虑的甲板以及对相邻甲板运用上述的连接 4 层甲板的公式来确定梯道的宽度。

式中： W ——梯道扶手之间所要求的踏步宽度。

如果梯道在规定的甲板层面上具有面积 S 的可利用梯道平台，则可通过从 Z 中减去 P ，对求得的 W 值作出减少，即：

$$P = S \times 3.0$$

$$P_{\max} = 0.25Z$$

式中： Z ——预计在所考虑的甲板上要撤离的总人数；

P ——暂时躲避在梯道平台的人数，该人数可以从 Z 中减去， P 的最大值 = $0.25Z$ （四舍五入至最接近的整数）；

S ——可用的平台表面面积（m²），即平台总面积减去开门所需的表面面积再减去进入梯道人流数所需的表面面积（见图 1）；

N ——预计所考虑的每一相邻甲板要使用该梯道的总人数； N_1 代表使用该梯道人数最多的一层甲板的人数； N_2 代表直接进入该梯道人流的人数第二多的一层甲板的人数；即：当确定每层甲板的梯道宽度时， $N_1 > N_2 > N_3 > N_4$ （见图 2）。这

些甲板被假设在所考虑的甲板上或在所考虑的甲板上游（即远离登乘甲板）。

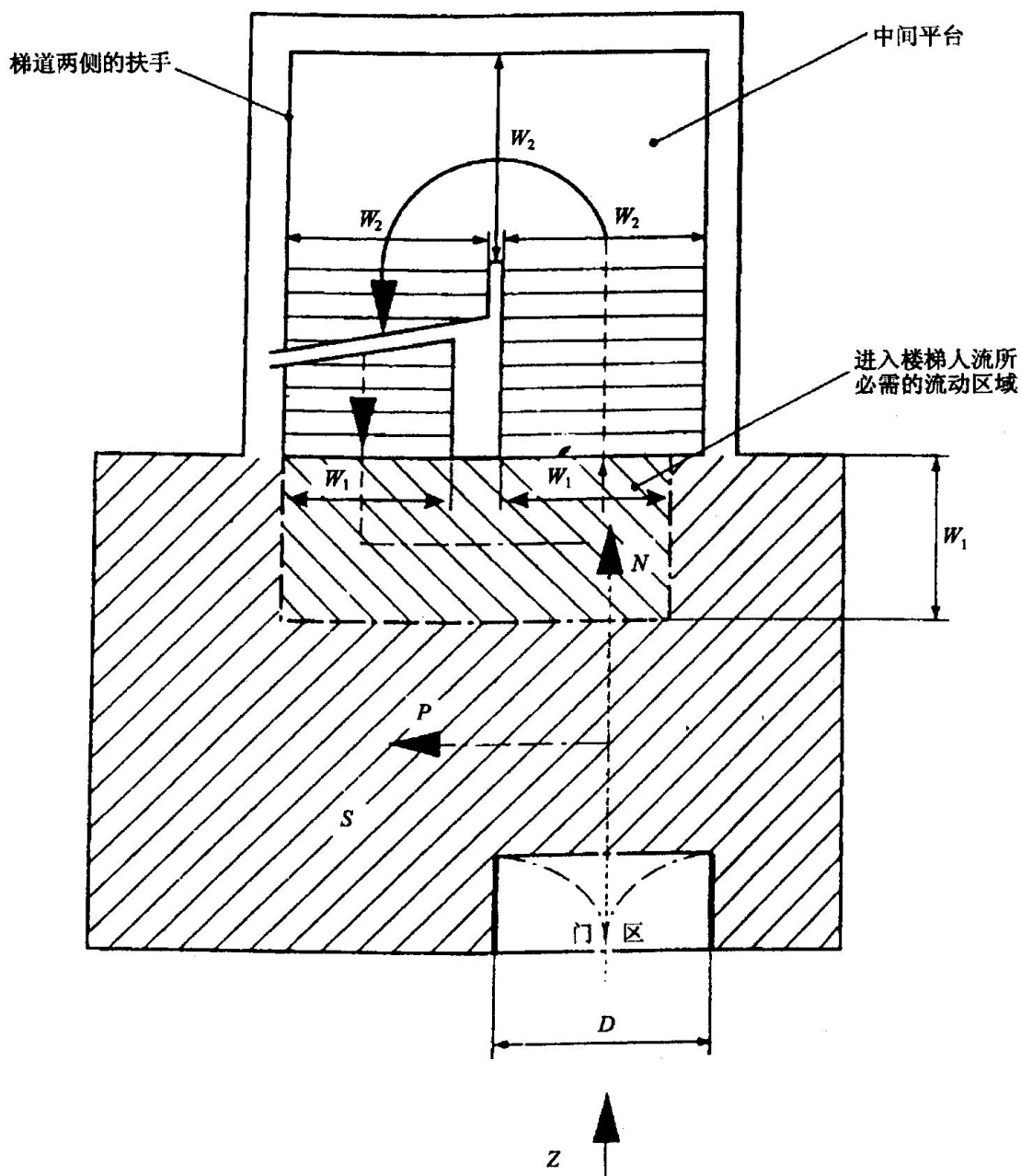


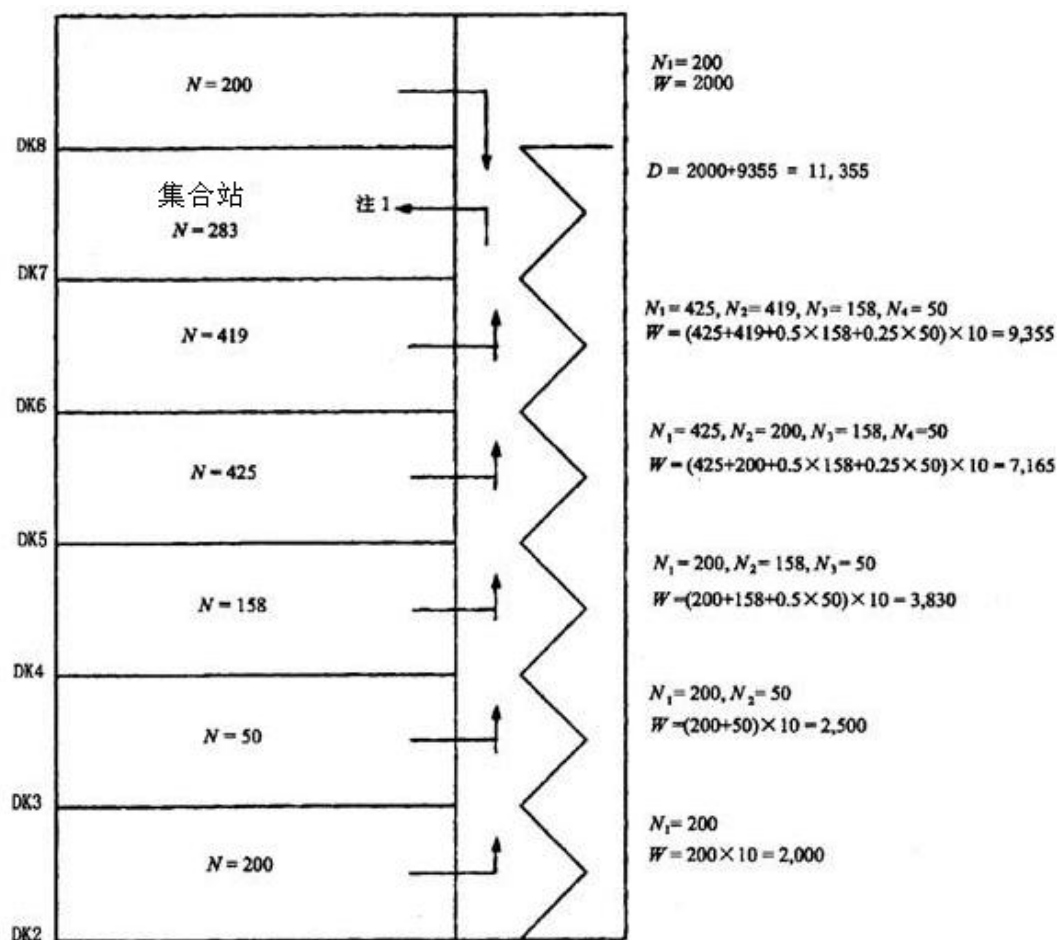
图 1 减少梯道宽度的平台计算

1.2.2.2 人员分布

(1) 脱险通道的尺寸应根据通过梯道并经穿越门道、走廊和梯道平台脱险的预计总人数来计算（见图 3）。对下列指定处所的 2 种乘载情况应分别作出计算。对脱险通道每个组成部分，所取尺寸应不小于对每一情况所确定的最大尺寸。

情况 1：在起居舱中最大铺位量全部被占据时的乘客人数；在船员起居舱中最大铺位量有 2/3 被船员占据时的人数；被 1/3 船员占据的服务处所。

情况 2：在公共处所有最大容量的 3/4 被乘客占据时的人数；公共处所的最大容量有 1/3 被占据时的船员人数；被 1/3 船员占据的服务处所；被 1/3 船员占据的船员起居处所；



N (人) = 从特定甲板直接进入梯道人流的人数

W (mm) = $(N_1 + N_2 + 0.5N_3 + 0.25N_4) \times 10$ = 梯道的计算宽度

D (mm) = 出口门的宽度

$N_1 > N_2 > N_3 > N_4$

式中:

N_1 (人) = 直接进入梯道人数最多的一层甲板的人数;

N_2 (人) = 直接进入梯道人数第二多的一层甲板的人数, 以下依此类推。

注: 所有通往集合站的门的累计宽度应为 10255mm。

图 2 最小梯道宽度 (W) 的计算示例

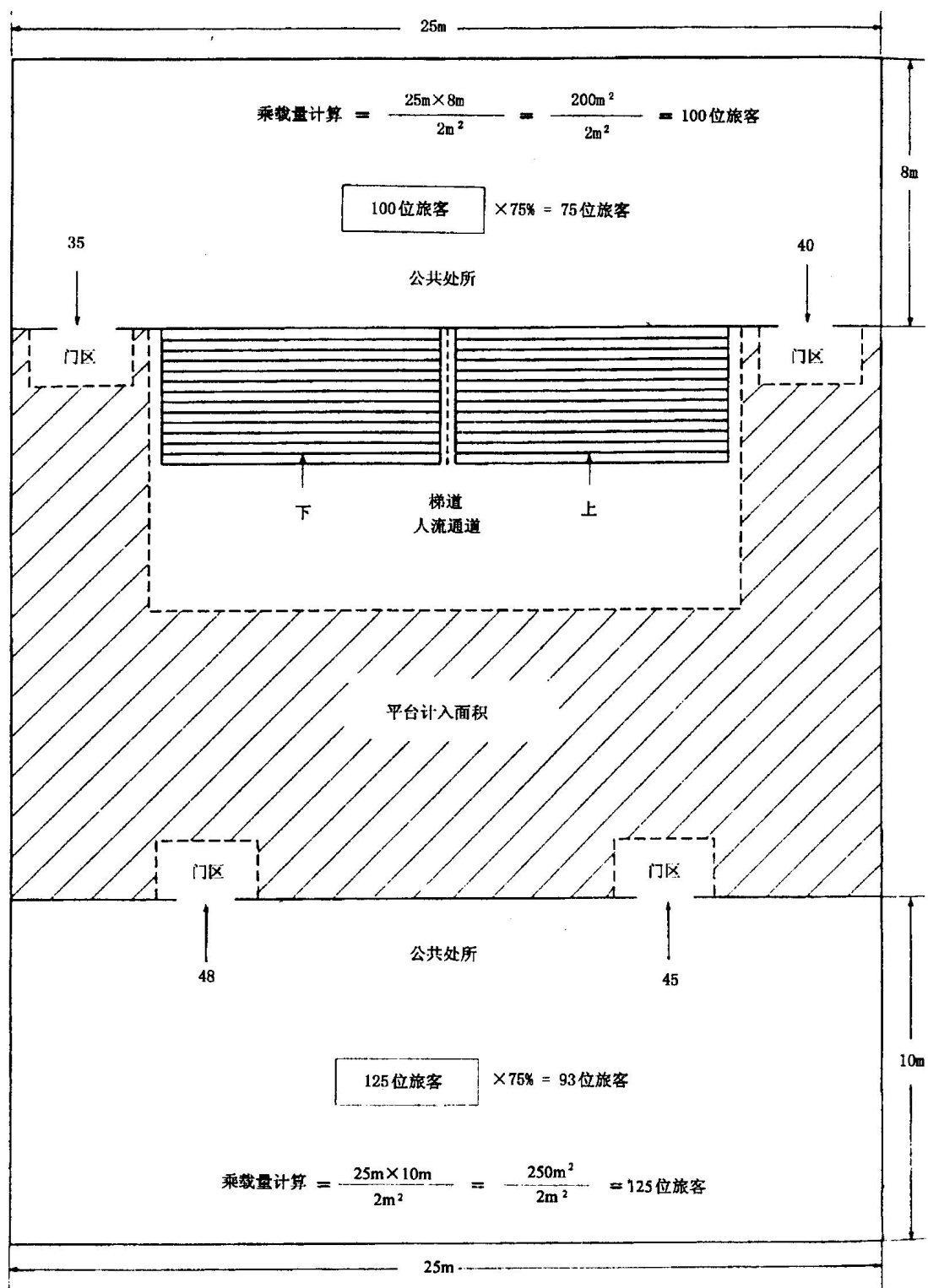


图3 乘载量的计算示例

(2) 在某一主竖区内容纳的最多假设人数(包括从另一个主竖区进入梯道的人员)应不大于仅就计算梯道的宽度而言所准许在船上搭载的最多人数。

2 梯道的详细要求

2.1 扶手

2.1.1 梯道的两侧应装有扶手，扶手之间的最大净宽度应不超过 1800mm。

2.2 垂向升高和倾斜

2.2.1 不设梯道平台的梯道垂向升高应不超过 3.5m，且其倾斜角应不大于 45°。

2.3 梯道平台

2.3.1 除服务于公共处所有直接通向梯道环围的梯道平台外，每层甲板的梯道平台的面积应不小于2m²。

3 门道和走廊

3.1 属于脱险通道一部分的门道、走廊及中间梯道平台的尺寸应与梯道尺寸的确定方法相同。

3.2 梯道出口门的总宽度应不小于服务于该甲板梯道的总宽度。

4 脱险通道图

4.1 所提供的脱险通道图应标明下述内容：

- (1) 在所有通常有人占据的处所内船员和乘客人数；
- (2) 预计通过梯道并穿越门道、走廊及梯道平台逃生的船员和乘客的人数；
- (3) 集合站和救生艇筏登乘的位置；
- (4) 主要和次要脱险通道；
- (5) 梯道、门、走廊及梯道平台区域的宽度。

4.2 脱险通道图应附有确定梯道、门、走廊及梯道平台区域宽度的详细计算。

第4章 救生设备

第1节 一般规定

4.1.1 一般要求

4.1.1.1 本章规定适用于本法规要求的内河船舶救生设备的配备定额，存放、登乘、降落、回收和检修以及救生设备与装置的技术要求。

4.1.1.2 本章要求船舶配备的救生设备，准许采用其他救生设备代替，但须通过试验并经认可。

4.1.2 定义

4.1.2.1 除另有规定外，本章的名词定义如下：

- (1)救生艇——系指符合本章4.4.2规定的救生设备。
- (2)救生浮具——系指符合本章4.4.6的规定，可支持额定人员在水中漂浮待救的救生器具。
- (3)气胀式救生设备——系指依靠非刚性的充气室作浮力，在准备使用前通常保持不充气状态的救生设备。
- (4)自由漂浮下水——系指救生筏从下沉中的船舶自动脱开并立即可用的降落方法。
- (5)内河船舶救生设备标志——系指由安全色、图像构成，并用文字或放置方向配合说明，用以指明内河船舶上配置的特定的救生设备的存放位置和方向。
- (6)最轻载航行状态——系指船舶处于平浮、无货，备品和燃料有10%剩余量的装载状态；对客船而言，船舶处于载足全额乘客和船员及其行李的装载状态。
- (7)集体救生设备——系指符合本章规定的救生艇、气胀式救生筏和多人用救生浮具等供多人使用的救生设备。
- (8)紧急撤离系统——系指将人员从船舶的登艇甲板迅速转移到漂浮的集体救生设备上的设备。
- (9)集合站——系指船上予以特别保护、在紧急情况下用于乘客集合的区域。
- (10)登乘站——系指登乘集体救生设备的地方。登乘站如有足够的场地并能安全进行乘客集合行动则可以用作集合站。
- (11)登乘梯——系指设置在集体救生设备登乘站以供安全进入降落下水后的集体救生设备的梯子。
- (12)船上总人数——系指船上乘客、船长、船员和在船上以任何职业从事或参与该船业务工作的人员人数的总和。

第2节 救生设备的配备定额

4.2.1 一般规定

4.2.1.1 本节规定的个人救生设备包括救生衣、救生圈和个人用救生浮具。

4.2.1.2 本节规定的集体救生设备包括救生艇、气胀式救生筏和多人用救生浮具。其

中气胀式救生筏可为开敞式两面可用气胀式救生筏，也可为带顶篷气胀式救生筏。

4.2.2 个人救生设备的配备

4.2.2.1 救生衣、个人救生浮具的配备

- (1)除另有规定外，所有船舶，船上每人至少应配备1件救生衣。
- (2)应至少为每位值班人员配备一件救生衣。
- (3)客船附加要求
- ① 航行于J级航段以外的客渡船、车客渡船及航行时间小于等于4小时的普通客船，应配备不少于船上乘客总数60%的救生衣，其余乘客用救生衣可由个人救生浮具替代，其中儿童救生衣应符合本章4.2.2.1（3）④的规定；若航行时间小于等于0.5小时，也可全部用个人救生浮具代替乘客用救生衣；
 - ② 旅游船和设有开敞观光甲板的游览船还应增配不少于船上总人数25%的救生衣（其中成人20%，儿童5%），这些救生衣应存放在开敞观光甲板的显见易取之处；
 - ③ 每艘客船还应增配不少于船上总人数5%的救生衣。对于旅游船和船长大于或者等于60m的游览船，这些救生衣应存放在集合站显见易取的地方；对于船长小于60m的游览船，这些救生衣应存放在开敞观光甲板以外的其他开敞甲板上；对于其他客船，这些救生衣应存放在甲板上或集合站显见易取的地方；
 - ④ 每艘客船应增配不少于船上乘客总数10%的儿童救生衣（不允许儿童登乘的客船除外）；其中，旅游船和游览船如载运儿童的数量更多时，其经营人应根据载运儿童的人数，为每个儿童配备（或调配）1件救生衣；
 - ⑤ 客船如设有卧席客舱，还应在公共处所增配不少于船上总人数5%的救生衣；这些救生衣应存放在公共处所或该公共处所直接脱险通道上的显见易取之处；
 - ⑥ 航行于A级航区或J₁或J₂级航段或夜间航行的客船应至少在20%的救生衣上配备救生衣灯。

4.2.2.2 救生圈的配备

(1)客船应按表4.2.2.2（1）配备救生圈。

表4.2.2.2（1）

船长 L (m)	救生圈最少数量 (只)
$45 > L \geq 20$	4
$60 > L \geq 45$	8
$120 > L \geq 60$	12
$L \geq 120$	18

- 注：① 除表中规定外，乘客用开敞甲板还应在两舷增配适量救生圈，其间距应不超过20m；
- ② 不少于表中规定数量一半的救生圈应配备1根长度不小于30m、直径为8~11mm的可浮救生索；
- ③ 如船舶需夜间航行，则不少于表中规定数量一半的救生圈应设有自亮灯，设有自亮灯的救生圈不应装设可浮救生索；
- ④ 船上配备的救生圈应均布于各层甲板两舷随时可取的位置。

(2) 货船应按表4.2.2.2（2）配备救生圈。

表4.2.2.2（2）

船长 L (m)	救生圈总数	其中带自亮灯	其中带可浮救生索
$45 > L \geq 20$	4	1	3
$75 > L \geq 45$	6	3	3
$100 > L \geq 75$	8	4	4
$150 > L \geq 100$	10	5	5

- 注：① 可浮救生索长度不小于30m、直径为8~11mm；
- ② 非夜航船的救生圈可不带自亮灯；
- ③ 非自航货船如设置船员，应按照表4.2.2.2（2）的要求配备救生圈。

④ 船上配备的救生圈应均布于各层甲板两舷随时可取的位置。

4.2.3 集体救生设备的配备

4.2.3.1 客船

(1) 旅游船应按船上总人数的 100% 配备救生艇和救生筏。其中应至少配备 1 艘救生艇，其余容量可配备气胀式救生筏，且救生筏数量不少于 2 只；

(2) 船长大于或者等于 60m 的游览船应按船上总人数的 100% 配备集体救生设备；其中，应配备 1 艘救生艇和至少 2 只气胀式救生筏，且救生筏的总容量不少于船上总人数的 60%；其余人员容量可配备本章规定的任何一种形式的集体救生设备；

(3) 船长大于或者等于 60m 的客滚船和普通客船应配备 1 艘救生艇和至少 2 只气胀式救生筏，且救生筏的总容量不少于船上总人数的 60%；

(4) 船长大于或者等于 60m 的客渡船和车客渡船应按船上总人数的 30% 配备本章规定的任何一种形式的集体救生设备。

4.2.3.2 货船

(1) 船长大于等于 60m 的运载闪点不超过 60℃（闭杯试验）货物的自航油船（不包括港口供应油船）、化学品船和液化气体运输船，应按船上总人数的 100% 配备阻燃或不燃材料制成的救生艇；

(2) 船长大于等于 60m 的运输散发有毒蒸汽或毒气货物的化学品船和液化气体运输船，应按上述（1）的规定配备救生艇。另外，每艘救生艇内应按其额定人数配备防毒面具；

(3) 上述（1）、（2）中的船舶，当船长小于 60m 时，应按船上总人数的 100% 配备气胀式救生筏或多人用救生浮具；

(4) 推（拖）载运闪点不超过 60℃（闭杯试验）货物的非自航油船且主机额定总功率为 735kW 及以上的推（拖）船，应按上述（1）的规定配备救生艇。对于船长小于 60m，且仅在港内作业的推（拖）船，可按船上总人数的 100% 配备气胀式救生筏或多人用救生浮具。

第 3 节 救生设备的存放、登乘、降落、回收与检修

4.3.1 存放

4.3.1.1 集体救生设备

(1) 救生艇

① 救生艇应存放在船舶推进器之前足够远的地方。客船救生艇的尾端与船舶推进器之间的距离应大于该救生艇的长度；

② 在切实可行的情况下，救生艇应位于安全的地方，并加以保护免受火灾和爆炸引起的损坏。特别是，油船、化学品船和液化气体运输船上的集体救生设备，不应存放在货油舱、污油舱或其他含有爆炸性或危险性货物的液舱上或其上方。

③ 船舷突出体不应妨碍放艇，救生艇体不得突出舷外；

④ 救生艇应安放在艇座上，艇座形状应和救生艇线型一致，且放艇操作便利。

(2) 气胀式救生筏和多人用救生浮具

① 气胀式救生筏应尽可能沿船长左右舷均匀分布；

② 气胀式救生筏的降落位置应与推进器保持一定距离，且便于人员登乘，其降落和存放位置不应干扰其他救生筏的操作；

③ 气胀式救生筏应存放于专用筏架上，首缆系牢在船上，并配有自由漂浮装置，

使救生筏随船下沉时能脱离船舶自由漂浮并自动充气。此外,还应使系固装置上的救生筏能用人工方法释放;

- ④ 多人救生浮具应均匀存放于船舶两舷和人员容易到达的地方,其存放方式应能保证在船舶沉没时,救生浮具能自由浮起,且便于脱离。

(3) 紧急撤离系统

- ① 在紧急撤离系统的登乘处和最轻载航行水线之间的船侧不应有任何开口,并应设有保护该系统免受任何突出物影响的设施;
- ② 紧急撤离系统应布置在能安全降落的位置,应特别注意离开推进器及船体陡斜悬空部分,以尽可能使紧急撤离系统能从船舷平直部分降落下水;
- ③ 每一紧急撤离系统的存放应使其在任何情况下均不会妨碍任何其他救生设备在任何其他降落站的操作;
- ④ 如适合,船舶的布置应对在存放位置的紧急撤离系统加以保护,使其免受巨浪引起的损坏;
- ⑤ 紧急撤离系统不应布置在车辆甲板上。

4.3.1.2 个人救生设备

(1) 救生衣和个人救生浮具应存放在显见易取之处。供值班人员使用的救生衣应存放在驾驶室、机舱控制室和任何其它有人值班的地方;

(2) 救生衣和个人救生浮具的存放位置应有明显和永久性的标示;儿童救生衣的存放位置应清楚标明“儿童救生衣”字样;

(3) 救生衣存放在甲板、集合站等露天开敞处所时,应置于救生衣柜等装置中,不可直接暴露在室外环境中;

(4) 对客船,救生衣和个人救生浮具的存放尚应符合以下要求:

- ① 客舱内应存放与乘客等额数量的救生衣或个人救生浮具;
- ② 救生衣集中存放时,儿童救生衣应与成人救生衣分开放置。

(5) 救生圈应合理分散布置在船舶两舷和人员容易到达的地方,其悬挂装置应能保证在船舶沉没时,救生圈能浮离。带有救生浮索的救生圈应悬挂在驾驶室外的两舷,并能被迅速取用;

(6) 船舶应在乘客舱室和公共处所张贴救生衣和个人救生浮具的穿着和使用方法示意图。

4.3.2 降落、登乘与回收

4.3.2.1 按本章 4.2.3.1 要求配备集体救生设备的客船应设置供船上所有乘客使用的集合站,客船的集合站和登乘站应满足下列要求:

(1) 集合站应设在紧靠登乘站的地方,并可使乘客易于到达登乘站,除非其与登乘站设在同一位置;

(2) 集合站和登乘站均应设在甲板上,且容易从起居处所和工作区域到达的地方;

(3) 通往集合站的路线应设有发光指示标志,且集合站应张贴专用符号;

(4) 集合站的总面积应不小于下式计算所得之值:

$$A_S=0.35 \cdot P_{\max} \quad \text{m}^2$$

式中: P_{\max} ——船舶最大核定乘客人数;

(5) 每个集合站的面积应大于 10m^2 ;

(6) 与集合站邻近的乘客舱室和公共处所可计入该集合站的甲板面积;

(7) 用作集合站的乘客舱室或公共处所如设有活动式家具,该家具应予以适当固定防止滑移;

(8) 用作集合站的乘客舱室或公共处所如设有固定式座椅,在按照上述(4)计算集合站的总面积时可不计入相应的乘员人数。但该固定式座椅对应的人数应不大于该舱室或处所内无障碍场地可供集合的人数;

(9) 在任何情况下按照上述(8)对集合人数进行折减后,按照上述(4)计算的集合站总面积应足以容纳船上至少 50%最大核定乘客人数。

4.3.2.2 船舶应设有便于艇、筏释放人员登入救生艇、筏的登乘装置。

4.3.2.3 货船集体救生设备的每处登乘站或每相邻两处登乘站均应设置 1 具经认可的登乘梯,以供船上人员登入降落到水面上的集体救生设备。

4.3.2.4 客船降落与登乘设计应满足如下要求:

(1) 集体救生设备的登乘位置距最轻载水线的高度不超过 4.5m 时,应配置登乘梯或紧急撤离系统,以供船上人员登入降落到水面上的集体救生设备;

(2) 集体救生设备的登乘位置距最轻载水线高度超过 4.5m 时,应配备降落与登乘设备,以供船上人员在集体救生设备存放处直接登乘并降落;也可配备紧急撤离系统。

4.3.2.5 登乘梯、紧急撤离系统撤离通道的长度在船舶纵倾至 5° 和任何一舷横倾至 10° 的不利情况下应可从甲板延伸至最轻载航行水线。

4.3.2.6 在通往救生艇、筏等集体救生设备存放处的所有通道、梯口和出口,连同集合站、登乘站和集体救生设备存放处所及其降落的水域应提供应急照明;并张贴符合现行国家标准规定的“内河船舶救生设备标志”,以指明救生设备的存放处所(或登乘处)的位置和方向。

4.3.2.7 客船集体救生设备的登乘处应设置告示牌写明“老弱病残孕优先使用”字样。

4.3.2.8 每艘救生艇应设置 1 台能降落和回收该救生艇的吊艇架。

4.3.2.9 救生艇降落设备的布置应可由 1 人在甲板上操作,在救生艇降落及回收过程中,在船上操作位置应随时能观察到救生艇的动向。

4.3.3 检修

4.3.3.1 每一气胀式救生筏、气胀式救生衣、静水压力释放器和紧急撤离系统均应定期进行检修,间隔期不超过 12 个月,但外观检查无异常者,经船舶检验机构同意可展期到 17 个月。

4.3.3.2 除按 4.3.3.1 要求外,每一紧急撤离系统还应至少每 6 年轮流布放 1 次。

4.3.3.3 降落所用的吊艇索应定期检查,要特别注意穿过滑轮的区域,并在由于变质而需要换新时或按 6 年的间隔期(取较早者)予以换新。

4.3.3.4 检修工作应由检修、检测服务机构进行。该机构应由船舶检验机构对其进行安全质量、技术条件的控制和监督。

4.3.3.5 以生产日期计算,救生衣使用年限建议不超过 6 年,且救生衣出现损坏应及时更换。

第 4 节 救生设备的要求

4.4.1 一般要求

4.4.1.1 船舶救生设备应在紧急时能即刻可用。船舶在离港前及整个航行期间内,一切救生设备应保持随时可用状态。

4.4.1.2 救生设备应以良好的工艺和认可的材料制成。

4.4.1.3 除另有规定外,救生设备应能在-30℃至+65℃的气温范围内存放而不致损坏,在-1℃至+30℃的水温范围内正常使用;个人救生设备应在-15℃至+40℃的气温范围内

仍然可用；如其在使用时可能浸没在水中，则在-1℃至+30℃的水温范围内正常使用。

4.4.1.4 救生设备应能防腐烂、耐腐蚀，并不因江水、油类或霉菌的侵蚀而影响其正常工作；如暴露在日光下，应能抗老化变质。

4.4.1.5 救生设备所有部位上应涂抹国际橙色或鲜红的橙色，或者相对明显易见的颜色以有助于水上探测，并按国际海事组织的建议案^①在有利于探测的位置张贴逆向反光材料。

4.4.2 救生艇

4.4.2.1 一般要求

(1) 所有救生艇的设计、形状和尺寸应保证它们在满载人员和设备时具有足够的稳性和干舷，并在艇体破漏进水时仍能维持其正稳性；

(2) 救生艇在载足全部乘员及属具时，其初稳性高度（ GM ）应不小于按下式计算所得之值：

$$GM = 0.05 (B^2 - B + 4) \quad \text{m}$$

式中： B ——艇宽，艇中横剖面舷顶处两舷壳板外表面的水平距离，m；

(3) 救生艇在载足全部乘员及属具时，其干舷高度应不小于型深的40%；

(4) 救生艇的长度应不小于3.5m；

(5) 救生艇应有足够的强度，以保证在载足全部属具和放艇人员时能安全降落；

(6) 救生艇应有硬质艇体和足够的内部储备浮力，艇体必须水密；

(7) 救生艇的平均舷弧高度应不小于艇长的4%；

(8) 救生艇的横座板应尽可能置于艇内低处，横座板上表面至舷顶板下缘的垂直距离应不小于230mm；

(9) 救生艇须设置当艇翻覆时可供人员抓握的扶手，该扶手可装在舳龙骨或龙骨上，其长度应不小于1/2艇长；

(10) 救生艇艇体外侧的护舷材下，应装设成连环状的救生索一条。救生索的每一弯曲部分应装有可浮把手，每两个可浮把手间距应不大于600mm。当空载时，可浮把手距水面的高度应不大于300mm；

(11) 救生艇的艇底须设有1或2个排水孔，每一排水孔应备2个用不锈钢索连于艇上的不锈钢材料制成的艇底塞。

4.4.2.2 救生艇的容积和乘员定额

(1) 救生艇的立方容积应以辛氏法或其他具有同等准确程度的方法计算，方尾救生艇的容积应当作尖尾救生艇来计算；

(2) 采用辛氏法确定救生艇容积 V 时，按下式计算：

$$V = \frac{L}{6} (2A_1 + A_2 + 2A_3) \quad \text{m}^3$$

式中： L ——艇长，自首柱壳板内表面量至尾柱壳板内表面，m；方尾者则量至艇尾端板的内表面；

A_1 、 A_2 、 A_3 ——分别表示将艇长分为四等分的首部 1/4 长度处、中部及尾部 1/4 长度处各横截面积， m^2 。见图 4.4.2.2 (1)。

A_1 、 A_2 、 A_3 各横截面面积分别按下式计算：

$$A_1 \text{ (} A_2 \text{ 或 } A_3 \text{)} = \frac{h}{12} (a + 4b + 2c + 4d + e) \quad \text{m}^2$$

其中： h ——各横截面处的深度，m。自龙骨处壳板的内表面量至舷顶板下表面的水平面的

^①参见国际海事组织通过的、可能要修改的 A.658 (16) 决议《在救生设备上使用和装贴逆向反光材料的建议案》

垂直距离或按下述(3)、(4)的规定计量;

a 、 b 、 c 、 d 、 e ——分别表示分 h 为4等分处艇壳板内表面的水平宽度, m 。见图4.4.2.2(2)。

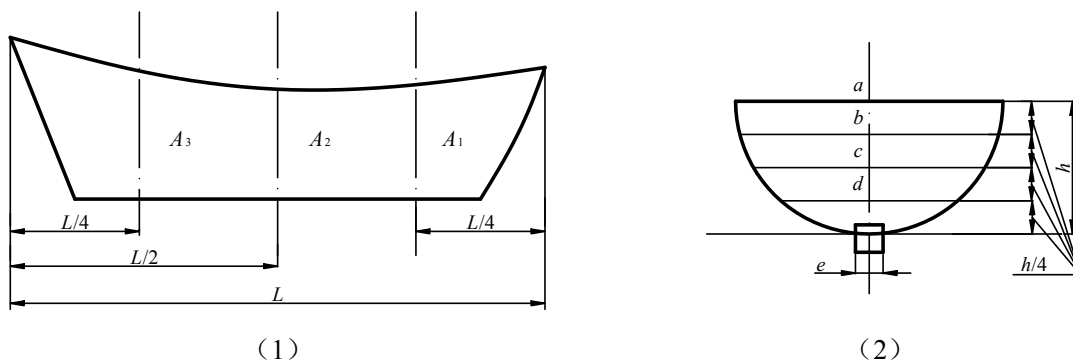


图 4.4.2.2

(3) 按上述(2)的计算方法, 若在距首部或尾部 $L/4$ 处量得舷缘的舷弧值超过 $L/100$ 时, 则应以 $L/2$ 处的深度加 $L/100$ 作为计算 A_1 或 A_3 的深度;

(4) 按上述(2)的计算方法, 若救生艇 $L/2$ 处的深度超过救生艇宽度(B)的45%, 则应以45% B 作为计算 A_2 的深度, 同时在计算首部或尾部 $L/4$ 处 A_1 、 A_3 时所用的深度, 应以计算 A_2 的深度加 $L/100$, 但不应超过 A_1 或 A_3 处的实际深度;

(5) 救生艇的立方容积, 还应按上述(2)至(4)所述方法计算的立方容积中减去发动机及其附件与操作处所所占的容积;

(6) 救生艇的乘员定额数应等于其立方容积除以 $0.225 (m^3)$ 所得商的整数, 但应不大于经乘坐及操纵试验核定的实有座位数。

4.4.2.3 救生艇的浮力

(1) 救生艇应具有足够的内部储备浮力。可装设水密空气箱、水密空气舱或以闭孔型硬质泡沫塑料浮体作为内部储备浮体, 当艇倾覆后除应保持艇自身不沉外, 尚能提供每个乘员7.5kg浮力;

(2) 救生艇的水密空气箱、闭孔型硬质泡沫塑料浮体应分别单独制成且每个长度应不大于1.2m; 若以艇体作为浮力舱的一边, 则每个浮力舱应充填闭孔型硬质泡沫塑料, 或设气压试验接头, 并符合下述(5)规定的气密试验要求;

(3) 救生艇的内部储备浮体应布置在艇内两舷, 允许布置在艇首、尾, 但不应设置在艇中部底部。水密空气箱、闭孔型硬质泡沫塑料浮体应可以移动, 以便检修, 但应不因艇内进水而活动, 且能保持艇身的正浮; 还应有保护设施, 使其不受意外损伤;

(4) 水密空气箱的壳体可用铜质、铝质、纤维增强塑料或经本局认可的其他不锈钢材料制成。作为储备浮体或充填材料用的闭孔型硬质泡沫塑料, 应经认可;

(5) 空气箱制成后, 必须用下列方法之一进行密性试验:

- ① 将空气箱浸于水下0.6m处, 1h后称其重量, 应无变化;
- ② 从气压试验接头上充入6kPa压缩空气, 5min内不应有压力降现象。

(6) 救生艇的内部储备浮体制成后, 应采用下列方法之一测定其体积:

- ① 排水测定法;
- ② 准确的测绘计算法;
- ③ 空气舱用灌水测定法, 并测定闭孔型硬质泡沫塑料的填充率。

(7) 水密空气箱、闭孔型硬质泡沫塑料浮体的编号及体积, 应用明显的字迹书写于其朝向艇内的一侧;

(8) 救生艇内部储备浮体的体积 V_1 应不小于按下式计算所得之值:

$$V_1 = \frac{0.5G_1 + 0.95G_2}{1000} + 0.0075n \quad \text{m}^3$$

式中：\$G_1\$——救生艇艇体及其属件的纤维增强塑料或其他材料质量，kg；

\$G_2\$——救生艇艇体及其属件的钢质质量（包括属具、艇机及其属件），kg；

\$n\$——核定乘员数。

每 100kg 的闭孔型硬质泡沫塑料，应增加 0.1m³ 储备浮体的体积。

4.4.2.4 救生艇动力装置的要求

- (1) 艇机应为柴油机，所用燃油的闭杯试验闪点应高于43℃；
- (2) 艇机、尾轴及其转动部分应有防护罩，排气管应适当包扎；
- (3) 救生艇发动机应设有离合器及倒车装置；
- (4) 储油箱构造应坚固，并牢靠地安装于艇内；油箱应设有适当的注油和放油装置，其下方应设有油盘；油箱及其连接装置装妥后，须经2m水柱高的压水试验；
- (5) 救生艇载足全部核定乘员和属具时，在静水中的航速应不小于10km/h；
- (6) 艇机的前方应设有水密肋板；
- (7) 救生艇发动机的起动和运转试验应符合下列规定：
 - ① 发动机的运转试验应在横倾 10°、纵倾 7° 的情况下进行；
 - ② 发动机应在环境气温为 - 5℃ 时进行起动和运转试验。

4.4.2.5 救生艇的属具

- (1) 救生艇的属具应按表4.4.2.5配备；

表 4. 4. 2. 5

属具名称	单位	救生艇属具数量
艇机燃料油		供 4h 用
艇机润滑油		供 4h 用
修理工具箱	个	1
桨	支	2
带钩艇篙	根	1
桨架	个	2
舵及舵柄	副	1
首缆	根	1
白色环照灯 ^①	个	1
水瓢	个	1
帆布盖	副	1
救生圈	个	1
尾缆	根	1
哨笛	只	1
灭油火的灭火器	只	1
急救医药箱 ^②	套	1

注：① 燃油白色环照灯应备有可使用 4h 的灯油及防火火柴 2 盒。

② 急救医药箱应置于使用后能紧密封闭的防水箱内，并按附录 I 要求配备。

- (2) 艇用属具，除艇篙应散置外，其他属具均应适当牢置于艇内，且应便于取出。

4.4.2.6 救生艇的试验

(1) 救生艇的型式试验，应包括稳性、强度、水密、乘坐、操纵、浸水等项性能试验及干舷测定；

(2) 救生艇若同时符合下列条件，除水密及操纵试验外可免做上述（1）规定的其他各项试验：

- ① 救生艇的施工图纸经审查批准；
- ② 材料及工艺相同的同型艇，在船舶检验机构监督下已进行过试验并符合要求。
- (3) 稳性试验。每批救生艇应抽一艘作稳性试验，并按下列要求进行：

- ① 试验在静水中进行，力求避免受潮流及水流的影响；
- ② 试验时艇应正浮；
- ③ 试验时，在艇内载足全部乘员及属具的代替荷重。乘员质量以每人 75kg 计算，其重心按实际乘坐位置分布于座板以上 0.3m 处；
- ④ 倾斜力矩所采用的移动质量取艇满载排水量的 4%，将其分为两组，分别置于艇中部两舷处，该移动质量可用边座板上乘员质量代替；
- ⑤ 倾角测定可用悬锤，悬锤线有效测量长度为 2m；
- ⑥ 艇内设备、属具及乘员的代替荷重（除作移动质量外）在试验时不应移动；
- ⑦ 经试验后，计算的初稳性高度（ GM ）值应不小于 4.4.2.1（2）的计算值；
- ⑧ 稳性不合格者，可改装或核减乘员定额后再试，直至合格为止。

（4）干舷测定应在稳性试验的状态下进行，其测定值应符合 4.4.2.1（3）的规定。干舷不合格者，可核减乘员定额后再试，直至合格为止；

（5）静负荷强度试验。每批救生艇抽一艘在规定负荷的条件下按下列程序进行：

- ① 将空艇吊起后，沿龙骨拉线，同时测量艇的宽度；
- ② 在艇内均匀分布按下式计算的试验负荷（ W ）：

$$W = K_1 G_1 + K_2 (G_2 + G_3) \quad \text{kg}$$

式中： G_1 ——空艇质量（称重得），kg；

G_2 ——属具质量（机动艇包括艇机设备质量），kg；

G_3 ——放艇人员质量（每人以 75kg 计算），kg；

K_1 ——系数，金属艇为 0.25，其他材料艇为 1；

K_2 ——系数，金属艇为 1.25，其他材料艇为 2。

- ③ 用艇钩将艇吊起，5min 后测量艇宽及龙骨中垂并与空艇时相比较，其变形量各不应超过 1/400；
- ④ 卸去负荷后，经不大于 18h 的回复时间后，艇体不应有永久变形。静负荷强度试验不合格者，修理或核减乘员后再试，直至合格为止。

（6）动负荷强度试验，纤维增强塑料救生艇应在稳性试验负荷的条件下进行跌落和碰撞试验，并应符合下列规定：

- ① 跌落试验。将艇从 3.0m 高度（龙骨底至水面的距离）处自由跌落水中；
- ② 碰撞试验。将艇静止吊挂，使其固定吊挂点至艇钩的垂直距离为 6m，护舷材至固定刚性垂直平面的水平距离为 0.05m；然后将艇拉离固定刚性垂直平面至 2.5m 处（护舷材距刚性垂直面水平距离），然后松脱，使艇自由碰撞刚性垂直

直

平面；

- ③ 经跌落、碰撞试验后，救生艇不应有影响使用性能的损坏。

（7）水密试验。每艘救生艇均须作水密试验，试验前艇体不应油漆，并保持艇内清洁。试验时，在艇内载全部乘员及属具的代替荷重，每一乘员以 75kg 计算，浮于水面经 2h 后，艇体不应渗漏；

（8）乘坐及操纵试验

- ① 试验时艇内应载足全部乘员及属具，乘员为穿着救生衣及御寒衣服的成年人，按规定位置乘坐并试验划桨和操舵是否方便；
- ② 救生艇尚应进行推进装置的起动和操纵试验，试验其装置的操作是否方便；
- ③ 乘坐或操纵试验不合格者，核减乘员定额后再试，直至合格为止。

（9）浸水试验。试验时艇内应载足全部乘员（每人以 30kg 计算）及装置、属具中金属件的代替荷重。将浸于水面的救生艇的艇底塞打开，使艇内水至内外水面平齐，艇仍应保持

正浮。

(10) 救生艇应按下列规定进行操纵及航行试验：

- ① 救生艇应在满载状态下进行至少2h的航行试验，以证明其发动机运转良好和艇的操纵正常；
- ② 测定满载救生艇在静水中的航速，其值应不小于本章4.4.2.4（5）的规定。

4.4.2.7 救生艇的标记

(1) 救生艇必须在艇首左右舷用黑漆写明该艇所属船名，救生艇的主要尺度和乘员定额。在艇尾左右舷应写明船籍港，并在船名、船籍港下加注汉语拼音；

(2) 救生艇铭牌应装在艇首横座板的明显易见处，铭牌上应注明艇的主要尺度、乘员定额、艇的容量、总质量、空气箱总容积、制造厂名、制造编号、制造年月以及检验标志。

4.4.3 吊艇架

4.4.3.1 吊艇架的设置应符合下列规定：

(1) 吊艇架的型式：救生艇在操作转出状态下的质量大于 2300kg 者，应配重力式吊艇架；质量小于或等于 1200kg 者，可采用旋转式吊艇架；质量大于 1200kg，但不超过 2300kg 者，可选用重力式或摇出式吊艇架；

(2) 吊艇架的设置和强度：吊艇架应能在船舶向任一舷横倾 10° 状态下保证救生艇在载足全部属具和放艇人员时，能转出舷外安全降落；

(3) 吊艇架伸出船侧的跨距：在船舶无横倾状态下，附在吊艇架上的救生艇中部舷缘与船侧板间的距离一般不小于 300mm，若船舶设有护舷材，其艇中部舷缘与此护舷材间的距离一般不小于 100mm；

(4) 吊艇机应符合下列规定：

- ① 卷筒的设计应能使两根吊艇索分别卷绕，且同时放出两根吊艇索的长度应相等，转筒上的吊艇索不应多于两层。卷筒直径至少应为吊艇索直径的 16 倍；
- ② 每一吊艇机应配有两套制动器，一为手动制动器，另一为自动调节救生艇下降速度的调速制动器，调速制动器应保证救生艇的下降速度在安全降落速度范围内；
- ③ 应配备有效的手动装置用以回收救生艇。在救生艇降落时，或使用动力装置吊起时，手动装置的手柄或手轮不应旋转；
- ④ 若臂架是由吊艇索的动力复原，则应设有安全装置，使其在恢复原位时自动切断能源。

(5) 吊艇索应符合下列规定：

- ① 吊艇钢索须柔软并具有足够韧性。钢索宜用抗拉强度为 1373.4~1667.7N/mm² 的钢丝制成。钢索须镀锌，且应不少于 6 股并含有纤维芯；
- ② 吊艇索的长度须满足当船舶在最轻载航行状态并向任一舷横倾 10° 时，能将艇安全放落于水面上；
- ③ 系吊艇索的设备，可固定于吊艇架或甲板上，其型式与强度须保证救生艇能安全放落于水中。

(6) 吊艇钩可采用固定式吊钩，吊艇钩开口须面向艇的中部。当艇吊起时，吊艇钩与吊艇索须在同一垂直线上；

(7) 吊艇架横张索上应装有两根救生索，救生索应为纤维绳。其长度须在船向任一舷横倾 10° 时能达到最轻载水线；

(8) 吊艇架滑轮的直径应至少为钢索直径的 12 倍（自滑轮槽口底计量）；

(9) 吊艇架及其属件应具有足够的强度，其试验负荷与安全系数的要求应符合表 4.4.3.1

的规定。

表 4.4.3.1

名称	工作负荷	试验负荷	安全系数	
			$\sigma_s / [\sigma]$	$\sigma_b / [\sigma]$
吊艇架	P	$2P$	2.5	
吊艇钩、滑轮等	P	$2P$		5
钢质吊艇索	吊艇索张力			5

表中： P = 艇重 + 属具重 + 吊艇架属件重 + 放艇人员重

σ_s ——材料的屈服极限，MPa；

σ_b ——材料的强度极限，MPa；

$[\sigma]$ ——许用应力，MPa。

(10) 吊艇架、吊艇钩和吊艇滑轮等的强度试验时间应不少于 5min，试验后不应有任何永久变形；

(11) 吊艇架、吊艇钩及吊艇滑轮等受力构件的材料应符合本篇第 2 章 2.1.3.1 的有关规定。其转动部分的材料应为不锈钢材料；

(12) 降落试验。每副吊艇架装船后应进行艇的降落试验。

- ① 试验吊艇架在载有放艇船员重量时，应能转出舷外，并进行艇的降落及收起若干次，以检查吊艇架的装置安全可靠；
- ② 试验吊艇架、吊艇索、吊艇机及一切有关装置，当救生艇收起时应能将附有救生艇的吊艇架复原；
- ③ 在救生艇的安全降落速度范围内进行突然刹车，以检查装置的强度及吊艇机的制动性能；
- ④ 吊艇机的制动器若无遮蔽，则在上述试验前须在制动器上洒水，以试验其是否安全可靠。

4.4.4 气胀式救生筏

4.4.4.1 除另有规定外，开敞式两面可用气胀式救生筏应符合本局《国际航行海船法定检验技术规则》附则 2《2000 年国际高速船安全规则》附录 11 的要求，其中 3.6、3.7、3.8、3.9、4.2、6 的要求可免除。

4.4.4.2 除另有规定外，带顶篷气胀式救生筏应符合本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇第 3 章附录 2《国际救生设备规则》第 IV 章 4.1 和 4.2 的规定，其中 4.1.4、4.1.5、4.2.6.1、4.2.6.3、4.2.7、4.2.8 和 4.2.9 的要求可免除。

4.4.4.3 每具气胀式救生筏的属具配备应满足表 4.4.4.3 的要求。

表 4.4.4.3

属具名称	单位	数量
可浮救生浮环（系有长度不短于 30m，破断负荷至少为 1.0kN 的浮索）	只	1
具有浮柄且存放在护套内的非折叠型安全刀（用一根细绳系固在救生筏上。并且不论气胀式救生筏用什么方式充气，至少能在上浮胎顶部一个适当位置处，容易得到一把安全刀）	把	2
水瓢	只	1
海绵	块	2
可浮手划桨	支	2

哨笛	只	1
带备用电池一副、电珠 2 只储存于防水容器内的防水手电筒	支	1
急救医药箱 ^①	套	1

注：①急救医药箱应置于使用后能紧密关闭的防水箱内，并按附录 I 要求配备。

4.4.4.4 气胀式救生筏的容器应标明：

- (1) 制造厂名或商标；
- (2) 出厂编号；
- (3) 额定乘员数；
- (4) 最近一次检修日期；
- (5) 艙缆长度；
- (6) 水线以上最大许可存放高度；
- (7) 降落须知。

4.4.4.5 气胀式救生筏的说明书和资料应该用简明扼要的形式书写，且应包括下列项目：

- (1) 气胀式救生筏及属具的一般说明；
- (2) 安装布置；
- (3) 操作须知；
- (4) 检修要求。

4.4.4.6 除本节 4.4.4.1~4.4.4.5 的要求外，与紧急撤离系统连用的气胀式救生筏尚应满足下列要求：

- (1) 应置于紧急撤离系统的附近，但能离开布放装置和登乘平台投落；
- (2) 能从其储存架上每次释放 1 只救生筏，该储存架能使救生筏在登乘平台旁停靠；
- (3) 按 4.3.1.1 (2) ③的方式储存；
- (4) 设有能和平台预先连接或易于连接的回收绳索。

4.4.5 救生浮具

4.4.5.1 一般要求

(1) 救生浮具可采用整体塑料发泡成型，或外壳采用塑料成型、内部充填闭孔型发泡材料，或其他经认可的材料制成；

(2) 救生浮具的浮力分布，应使其以任何一面向上漂浮时，均能保持有效和稳定；

(3) 救生浮具应在其四周或表面上装设可浮把手索、拉手带或交叉垮带等其他使人员落水后能保持一定浮态的抓取物，并将其紧固在按额定攀扶人员数等分的点上；

(4) 救生浮具表面应配备逆向反光带；

(5) 从10m高度处将救生浮具投入水中，不应变形或损坏；

(6) 救生浮具在被火焰包围2s后，离开火源应不持续燃烧或熔化；

(7) 救生浮具在淡水中浸24小时后，其浮力损失不超过5%；

(8) 救生浮具应能使落水者按正确方法使用时处于伏泳状态，其颌部暴露在水面以上；

(9) 救生浮具上应以显明经久的字迹标明其型号、制造厂名、制造编号、制造年月、主尺度、乘员定额、总质量及检验标志。

4.4.5.2 多人用救生浮具还应满足如下要求：

(1) 多人用救生浮具的稳性和浮力应满足：

- ① 在其任一边缘的把手索上挂铁块，按每0.3m长挂铁块7kg计算时，其挂铁块一边的上边缘不应浸入水中；

② 多人用救生浮具载足核定乘员的代替荷重，在淡水中应保持正常浮态并能支持至少24h之久。

(2) 多人用救生浮具的属具应包括：

① 符合有关规定的救生圈用自亮浮灯1盏；

② 可浮手划桨2支；

③ 首缆1根，其周长不小于50mm，长度不小于14m。

(3) 多人用救生浮具的乘员定额，应按下列规定计算所得之值，取小者：

① 救生浮具能在淡水中支承铁块质量（kg）除以14.5所得的整数；

② 救生浮具外缘周长（mm）除以305所得的整数；

③ 多人用救生浮具的乘员定额应等于和大于2人。

4.4.5.3 个人救生浮具仅限 1 人使用，其浮力不应小于 90N。

4.4.6 救生衣

4.4.6.1 成人救生衣应符合附录 II 的规定。

4.4.6.2 对要求配置救生衣灯的救生衣，其救生衣灯应符合本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇第 3 章附录 2《国际救生设备规则》第 II 章 2.2.3 的规定。

4.4.6.3 成人救生衣及气胀式救生衣若符合本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇第 3 章附录 2《国际救生设备规则》第 II 章 2.2.1 或 2.2.2 的规定，亦认为也符合本节 4.4.6.1 的规定。

4.4.6.4 儿童救生衣应符合本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇第 3 章附录 2《国际救生设备规则》第 II 章 2.2.1 或 2.2.2 的规定。

4.4.6.5 救生衣应以明显耐久的字迹标明其型号、制造厂名、制造编号、制造年月及检验单位的标志。儿童救生衣的内外两面，均应有明显耐久的“儿童专用”。

4.4.7 救生圈

4.4.7.1 救生圈（包括救生圈自亮灯和可浮救生索）应符合本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇第 3 章附录 2《国际救生设备规则》第 II 章 2.1.1、2.1.2 和 2.1.4 的适用要求。

4.4.7.2 救生圈上应以明显耐久的字迹在其一面写明船名、船籍港，其另一面以汉语拼音写明船名、船籍港，并应标明其型号、制造厂名、制造编号、制造年月及检验单位的标志。

4.4.8 登乘梯

4.4.8.1 登乘梯应符合本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇第 3 章附录 2《国际救生设备规则》第 VI 章 6.1.6 的规定。

4.4.9 紧急撤离系统

4.4.9.1 紧急撤离系统应符合本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇第 3 章附录 2《国际救生设备规则》第 VI 章 6.2 的规定。

第 5 节 客船船长决策支持系统

4.5.1 一般要求

4.5.1.1 旅游船、客滚船及船长大于等于 60m 的游览船应在驾驶室设有一个处理紧急情况的应急系统。

4.5.2 应急系统

4.5.2.1 应急系统应至少由 1 个或几个纸质的应急计划^①构成。所有可预计的紧急状况均应在应急计划中表明，包括但不限于下列各类主要的紧急情况：

- (1) 火灾；
- (2) 船舶破损；
- (3) 污染；
- (4) 人员事故；
- (5) 与货物相关的事故；
- (6) 遭遇恶劣天气；
- (7) 对其他船舶的应急援助。

4.5.2.2 应急计划中所建立的应急程序，应向船长提供用来处理各种组合紧急状况的应急方案。

4.5.2.3 应急计划应有统一的格式并易于使用。如适用，为客船航行稳性而计算的实装载工况应用于破损控制。

4.5.2.4 除纸质的应急计划外，也可接受在驾驶室使用以计算机为基础的应急系统，该系统能提供应急计划中包括的所有信息、程序、检查清单等等，也能针对可预计的紧急情况提出拟采取的建议措施的清单。

^①参见国际海事组织 A.852 (20) 决议通过的《船上紧急情况应急计划整体系统构成指南》

附录 I

救生艇筏用急救医药箱的药品

救生艇、筏用急救药包的药品应符合下表的规定：

序号	药品名称	规格	单位	艇、筏用数量	备注
1	绷带	4.8×600cm	卷	5	
2	纱布	34×40cm	块	10	塑料袋密封包装
3	三角巾绷带	底边 130×90cm	块	3	
4	医用胶布	1.2×100cm	卷	1	橡皮膏布
5	药棉	10g	包	2	②
6	止血带	55cm	根	2	乳胶管Φ0.7~1.0cm
7	镊子	12cm	把	1	①
8	绷带剪	10cm	把	1	圆头
9	别针	3cm	只	10	①
10	酒精	75%	ml	20	①
11	创可贴	2.5×2cm	张	20	
12	烫伤膏	20g	支	2	②
13	金霉素眼膏	2.5g	支	2	①
14	止痛片		片	50	阿司匹林②
15	复方新诺明	0.5g	片	80	②

注：①救生筏可免配备。
②救生筏可减半配备。

附录 II

内河船用救生衣的检验要求

1 范围

1.1 本附录规定了内河船用成人救生衣（以下简称：救生衣）的分类、标记、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。

1.2 本附录适用于固有浮力救生衣的设计、制造与验收。

2 定义

除另有规定外，本附录的名词定义如下：

2.1 翻转时间——系指受试人员模仿一种极度衰竭的状态，面部朝下，全身放松，测量受试人员的口部离开水面的时间。

2.2 净高度——系指受试人员的嘴部最低端与水平面之间的垂直距离，如图 1 所示。

2.3 面平面角——系指前额与下巴的连线与水平面间的夹角，如图 1 所示。

2.4 躯干角度——系指肩膀与髋骨的连线与垂线之间的夹角，如图 1 所示。

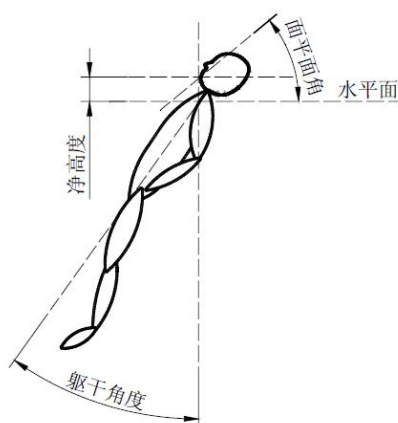


图 1 静平衡位置

3 技术要求

3.1 外观

3.1.1 救生衣外表面应为橙红色或橙黄色；

3.1.2 救生衣应明显的标明“正面穿着”；

3.1.3 救生衣的系固应采用扣件型式；

3.1.4 每件救生衣应配备哨笛一只；

3.1.5 受试人员在水中处于静平衡状态时,救生衣在水面以上的外表面所贴逆向反光带的总面积应不少于 100cm²。

3.2 缝制要求

3.2.1 包布缝边的向内折进应不小于 10mm;

3.2.2 救生衣的明缝线距边缘应不小于 1mm, 且缝线应无跳针。

3.2.3 机缝线密度每 50mm 长度内不应少于 16 针, 缝线端部应打回结;

3.2.4 缚带端头镶入包布的长度不应少于 30mm。缚带应不少于 3 趟缝线等加固方法。

3.3 强度

3.3.1 救生衣衣身强度: 救生衣衣身应能承受 2000N 的作用力 30min 不损坏;

3.3.2 救生衣肩部强度: 救生衣肩部应能承受 750N 的作用力 30min 不损坏。

3.4 浮力及浮力损失

3.4.1 救生衣的浮力应不小于 100N, 在浸入淡水时及浸入 24h 后均应测量其浮力, 浮力损失不得超过 5%。

3.5 温度循环

3.5.1 救生衣及应经受-30±2℃及+65±2℃的环境温度, 进行十个循环试验后, 应无损坏迹象, 诸如皱缩、破裂、胀大、分解或机械性质的改变。

3.6 耐燃烧

3.6.1 救生衣过火 2s 后, 不应继续燃烧或熔化超过 6s。

3.7 穿着

3.7.1 无指导情况下, 应有三分之二的受试人员在 1min 内正确地穿上救生衣;

3.7.2 经指导后, 所有受试人员应在 1min 内正确地穿上救生衣;

3.8 浸水性能

3.8.1 穿着救生衣的受试人员在水中的翻转时间不超过 5s;

3.8.2 穿着救生衣的受试人员在水中应保持后倾状态,使其头部露出水面, 并不应有将受试人员面部浸入水中的倾向;

3.8.3 受试人员穿着救生衣在水中静平衡(如图 1 所示)后应符合下列要求:

(1) 所有受试人员的净高度应不小于 80mm;

(2) 所有受试人员的平均躯干角度应不小于 30°, 任何一个受试人员的躯干角度不得低于 20°;

(3) 所有受试人员的平均面平面角应不小于 40°; 任何一个受试人员的面平面角不得低于 30°。

3.9 跳水

3.9.1 受试人员穿着救生衣跳水后, 应符合下列要求:

(1) 受试人员浮出水面并保持脸朝上, 且所有受试人员的净高度应不小于 3.8.3 (1) 的规定;

(2) 救生衣应不发生位移或对受试人员造成伤害;

(3) 救生衣及其附件应不损坏。

3.10 材料

3.10.1 包布、缚带、插扣和缝线的强度应符合表 1 的规定。

表 1

序号	材料名称	试验项目	性能要求
1	包布	抗拉强度	≥784 N/50 mm
		老化后抗拉强度	不得低于原样的60%

		纱线滑移	≥220 N
2	缚带	抗拉强度	≥1600 N
		老化后抗拉强度	不得低于原样的60%
3	插扣	抗拉强度	≥1600 N
		老化后抗拉强度	不得低于原样的60%
4	缝线	抗拉强度	≥20 N

3.10.2 逆向反光材料应满足《救生设备用反光膜》（GB/T26086-2010）的要求。

3.10.3 浮力芯材应为闭孔型泡沫，不得使用松散的颗粒状材料。浮力芯材应满足下列要求：

（1）按照 5.5 要求进行 10 个循环后，检查各试样，应无任何结构上或机械品质上的改变迹象；

（2）浮力芯材浸入 100mm 压头的柴油中浸泡 24h 后，其不应有皱缩、开裂、膨胀、分解等损坏；

（3）浮力芯材浸入 1.25m 水中，浸入 1 天及浸入 7 天后均应测量其浮力，其浮力损失不得大于 5%，对经过耐柴油试验后的浮力芯材，其浮力损失不得大于 10%；

（4）浮力芯材抗拉破断强度应不小于 140kPa，在经历 10 个温度循环和耐柴油后抗拉破断强度的损失应不大于 25%。

4 试验方法

4.1 外观

4.1.1 用目测方法检查救生衣外观质量，结果应符合 3.1 的要求。

4.1.2 用通用量具检查救生衣反光材料尺寸，结果应符合 3.1.5 的要求。

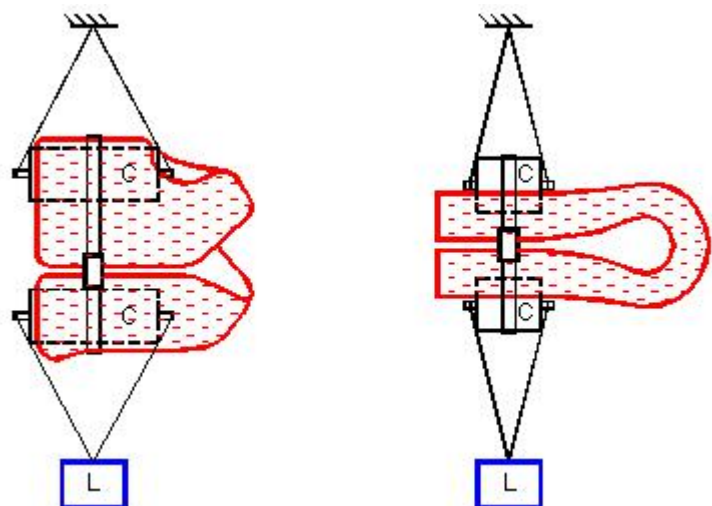
4.2 缝制要求

4.2.1 用目测方法和通用量具检查加工质量，结果应符合 3.2 的要求。

4.3 强度

4.3.1 将救生衣浸入水中历时 2min，然后取出按实际人员穿着的方法扣好并挂起；在系紧缚带的救生衣部分施加不小于 2000N 的作用力，如图 2 所示，并保持 30min，结果应符合 3.3.1 的要求。

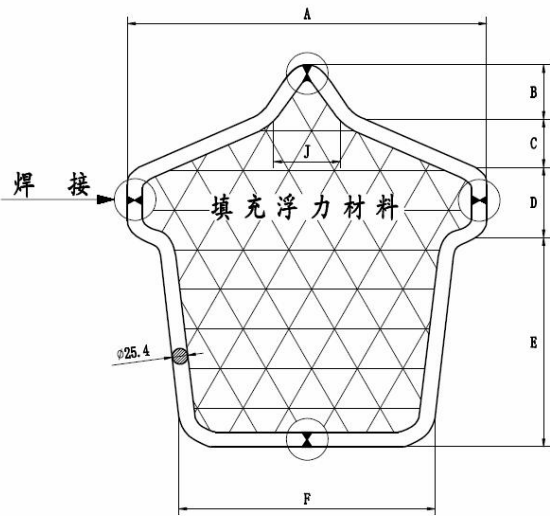
背心式救生衣套头式救生衣



图中：C为筒状(规格直径125 mm)；L为试验载荷(N)

图2. 救生衣衣身强度试验布置

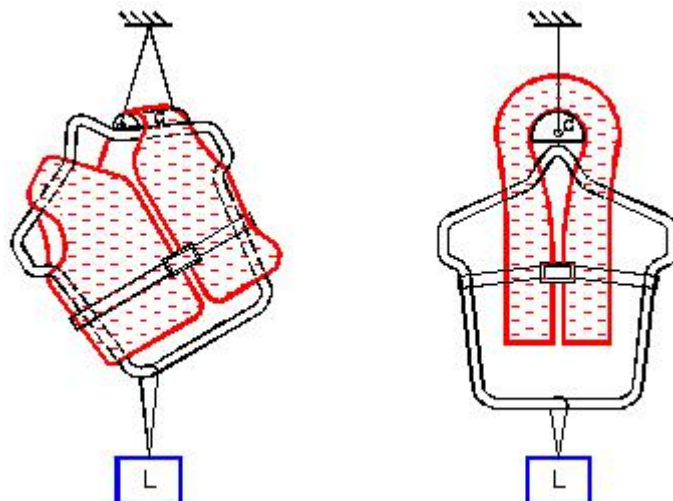
4.3.2 将救生衣浸入水中历时 2min，然后从水中取出，按实际人员穿着的方式在一个如图 3 所示的架子上扣好。穿过架子对救生衣的肩部施加不小于 750N（试验载荷 L+试验架子），如图 4 所示，并保持 30min，结果应符合 3.3.2 的要求。



图中符号	A	B	C	D	E	F	G	Ø	J
尺寸(mm)	610	114	76.2	127	381	432	508	25.4	178

图 3. 救生衣肩部提拉试验的架子

背心式救生衣套头式救生衣



图中：C为筒状(规格直径125 mm)；L为试验载荷(N)

图 4. 救生衣肩部提拉试验布置

4.4 浮力及浮力损失

4.4.1 将救生衣刚好浸没在淡水水面以下，分别测量并记录在浸入时及浸入 24h 后的浮力。浮力损失的比率 W_s 按下式计算：

$$W_s = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100$$

式中： W_1 ——救生衣浸入时浮力，N；

W_2 ——救生衣浸入 24 h 后的浮力，N；

4.4.2 浮力损失的比率 W_s 按四舍五入取值到小数点后第 2 位，结果应符合 3.4 的要求。

4.5 温度循环

4.5.1 将救生衣交替地放置在温度为 $+65\pm 2^\circ\text{C}$ 的高温试验环境下和温度为 $-30\pm 2^\circ\text{C}$ 的低温试验环境下历时 8h，但交替循环无需一个接一个进行，按下述程序为重复一个高低温循环试验：

- (1) 将救生衣放入高温室，在温度为 $+65\pm 2^\circ\text{C}$ 的高温的环境中，连续 8h；
- (2) 8h 后，将试样从高温室中取出，并在常温条件下敞开放置至第二天；
- (3) 将救生衣放入低温室，在温度为 $-30\pm 2^\circ\text{C}$ 的低温的环境中，连续 8h；
- (4) 8h 后，将试样从低温室中取出，并在常温条件下敞开放置至第二天。

重复 10 个温度循环试验后，检查救生衣外观，结果应符合 3.5 的要求。

4.6 耐燃烧

4.6.1 将一个 $300\text{mm} \times 350\text{mm} \times 60\text{mm}$ 的试验盘置于无风之处，在试验盘里装入 10mm 深的淡水，接着倒入汽油，使总深度不低于 40mm；点燃汽油使其自由燃烧 30s；然后，使救生衣的底部高出试验盘上边缘 250mm，以直立、向前、自由吊起的状态将救生衣移过火焰，救生衣过火时间应为 2s，离开火焰后检查救生衣外观。结果应符合 3.6 的要求。

4.7 穿着

4.7.1 根据表 2 及下列规定选择至少 6 名体格健全且完全不熟悉救生衣的受试人员进行 4.7.2 和 4.7.3 的试验：

- (1) 至少 1 人但不超过 2 人为女性，每一身高档中不应多于 1 名女性；

(2) 除另有规定外, 从每个参加受试人员中获得的试验结果, 对救生衣的认可应予以接受。

表 2

身高 H (m)	体重 W (kg)			
	$50 < W \leq 60$	$60 < W \leq 70$	$70 < W \leq 80$	$W > 80$
$1.4 < H \leq 1.6$	1	1	—	—
$1.6 < H \leq 1.8$	—	1	1	—
$H > 1.8$	—	—	1	1

注: ① 含“1”的每格应选 1 名受试人员;

② 含“—”的每格表示该身高体重范围内不选。

4.7.2 要求受试人员普通着装, 不给予任何帮助、指导或事先对救生衣穿着进行演示。救生衣处于备用状态, 试验计时从下达指令至受试人员报告穿着完毕为止。只有当受试人员穿上救生衣, 并用系固救生衣的所有方法调整救生衣直至可以进入浸水性能试验时才能认为救生衣穿着完毕。结果应符合 3.7.1 的要求。

4.7.3 对于每一位受试人员, 若第一次救生衣穿着时间超过 1min 或没有完成穿着, 则在经演示或指导其穿着程序后, 应在普通着装且无人相助的情况下按 4.5.2 所述的指令重新进行救生衣的穿着试验。结果应符合 3.7.2 的要求。

4.8 浸水性能

4.8.1 此试验是要模拟救生衣对救助一个无能力的或处于筋疲力尽状态的人的能力, 并表明该救生衣不致过度地限制水中活动能力。全部试验应在平静的淡水中进行。

4.8.2 试验应至少由 6 名如表 2 所述的人员来进行, 应仅挑选那些擅长游泳的人员, 因为只有他们才具有在水中放松的能力。

4.8.3 救生衣复正试验应按下列步骤进行:

(1) 模拟完全筋疲力尽的状态: 受试人员应取俯卧、面朝下的体位, 抬起头使嘴部离开水面。试验人员支撑起受试人员的双脚, 与肩同宽分开, 并使脚跟刚好保持在水面之下。双腿伸直和手臂放在腿外侧, 受试人员按下列顺序使身体逐渐并最终完全放松处于自然的浮态:

- ① 放松手臂和肩膀;
- ② 放松腿;
- ③ 放松脊柱和颈部;
- ④ 将头浸入水中并保持正常呼气。

放松阶段, 受试人员应保持稳定的面朝下姿势;

(2) 受试人员脸部浸入水中保持放松后, 试验人员立即放开受试人员的脚。计录从放开受试人员脚起至受试人员嘴部离开水面的时间 (即为翻转时间, 精确到 0.1s);

(3) 上述试验进行 6 次, 结果应满足 3.8.1 的要求。

4.8.4 救生衣复正试验后, 在不进行任何身体或救生衣位置调整的情况下, 在受试人员处于面朝上静平衡浮态时用通用量具进行下列项目的测量, 其结果应满足 3.8.3 的要求。

- (1) 净高度;
- (2) 躯干角度;
- (3) 面平面角。

4.9 跳水

4.9.1 受试人员穿着救生衣在 3m 的高度垂直跳入水中。跳水时, 受试人员抓住救生衣以避免受伤。入水后受试人员保持放松, 模拟筋疲力尽的状态。在受试人员水中静止后, 记

录水面至其嘴部的净高度，检查救生衣及其附件是否有破损。结果应符合 3.9 的要求。

4.10 材料试验

4.10.1 包布应进行下列试验：

(1) 抗拉强度：裁制经、纬向试样各 5 块（250mm×50mm）在环境温度 20±2℃，相对湿度 65±4% 存放 24h 后，设定拉力机拉伸速度 100±10mm/min，隔距长度 200 mm 进行抗拉强度试验，试样断裂时记录最大抗拉力。试验结果应满足 3.10.1 中的要求；

(2) 老化后抗拉强度：裁制经、纬向试样各 5 块（250mm×50mm），试样正面对光，中心处于光源垂直照射的正下方，辐照度为 0.55W/m²，黑板温度为（63±2）℃，光照周期为 144min，其中 120min 亮周期，24min 暗周期，亮周期 102 分钟光照/18 分钟光照并伴随喷水，暗周期 24min 伴随喷水，总共进行大约 303h 试验。光照后按 4.10.1（1）进行试验，试验结果满足应满足 3.10.1 中的要求。

4.10.2 缚带应进行下列试验：

(1) 抗拉强度：裁制试样 5 根，长度 250mm，在环境温度 20±2℃，相对湿度 65±4% 存放 24h 后，设定拉力机拉伸速度 100±10mm/min，隔距长度 200mm 进行抗拉强度试验，试样断裂时记录最大抗拉力。要求平均抗拉强度满足 3.10.1 中的要求；

(2) 老化后抗拉强度：裁制试样 5 根，长度 250mm，按 4.10.1（2）方法进行光照试验。光照后按 5.10.2（1）进行试验，试验结果应满足 3.10.1 中的要求。

4.10.3 插扣应进行下列试验：

(1) 抗拉强度：选择试样 5 个，用缚带连接，在环境温度 20±2℃，相对湿度 65±4% 存放 24h 后，设定拉力机拉伸速度 300±10mm/min，隔距长度 200mm 进行抗拉试验，试样断裂时记录最大拉断力。要求平均抗拉强度满足 3.10.1 中的要求；

(2) 老化后抗拉强度：选择试样 5 个，按 4.10.1（2）方法进行光照试验，光照后按 4.10.3（1）进行试验，试验结果应满足 3.10.1 中的要求。

4.10.4 缝线应进行下列试验：

裁制试样 5 根，长度 300mm 在环境温度 20±2℃，相对湿度 65±4% 存放 24h 后，设定拉力机拉伸速度 250±10mm/min，隔距长度 250mm 进行拉断试验，试样断裂时记录最大拉断力。要求平均抗拉强度满足 3.10.1 中的要求。

4.10.5 浮力芯材应进行下列试验：

选取 12 块救生衣浮力芯材试样应进行下列试验，试样尺寸应为 300mm×300mm×25mm，试验开始和结束时，均应记录各试样的尺寸。

(1) 温度循环：试验按照 5.3 进行，试验后检查试样外观并切开 2 个试样检查其内部结构，试验结果应满足 3.9.1 的要求；

(2) 压缩吸水：试验应在淡水中进行，将各试样浸于 1.25m 的水头下历时 7 天，测量并记录浸水 1 天和 7 天后的浮力，其结果应满足 3.10.3（3）的要求。

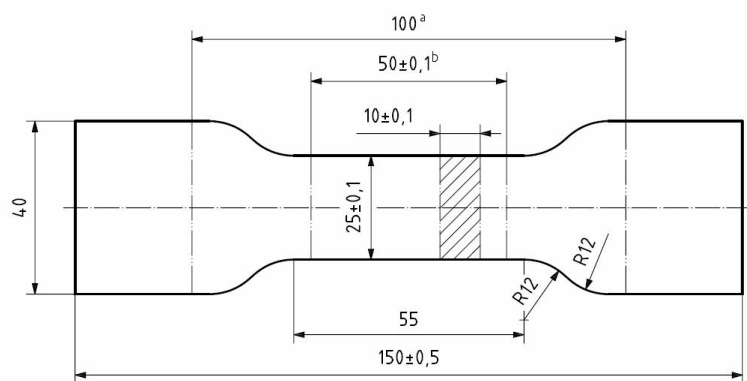
试验应选择下述试样进行：

① 处于供货状态的 2 块试样；

② 按 4.8.5(1) 的规定经过温度循环的 2 块试样；

③ 按 4.8.5(1) 的规定经过温度循环及随后按 3.10.3（2）规定经过耐柴油试样的 2 块试样；

(3) 抗拉强度：在进行 4.8.5(2) ③所述的组合试验前后都应测试材料断裂时的抗拉强度。每组分别取 5 个为经向，5 个为纬向的共 10 块（哑铃状试样截取如图 5 所示）试样，试样的厚度不得超过 10mm，将其两端固定在试验机的夹头上，拉伸速度为 50mm/min。记录拉断时的拉力值。原始状态下的试样抗拉强度应不小于 140kPa，组合试验后的抗拉强度的减少应不超过原始状态下的 25%。



图中：a 为夹头间距离(mm)；b 为拉断的有效区域(mm)

图 5. 芯材抗拉强度试样

5 检验规则

5.1 检验分类

5.1.1 救生衣的检验分为型式检验和出厂检验。

5.2 型式检验

5.2.1 救生衣有下列情况之一时，应进行型式检验：

- (1) 新产品鉴定（定型）；
- (2) 结构、材料、工艺等有重大变动，足以影响产品性能或质量；
- (3) 批量生产后每隔 5 年；
- (4) 产品停产 2 年以上，恢复生产；
- (5) 主管检查机构有要求。

5.2.2 救生衣型式检验的检验项目及检验顺序按表 3 的要求进行。

表3

序号	检验项目	型式检验	出厂检验
1	外观	×	×
2	缝制要求	×	×
3	强度	×	—
4	浮力及浮力损失	×	×
5	温度循环	×	—
6	耐燃烧	×	—
7	穿着	×	—
8	浸水性能	×	—
9	跳水	×	—
10	材料	×	—

注：① “×” 为必检项目；

② “—” 为不检项目。

5.2.3 救生衣型式检验的样品为 4 件。

5.2.4 所有试样的全部检验项目符合要求时，判定救生衣型式检验合格。若有一项不符合要求，则判定救生衣型式检验不合格。

5.3 出厂检验

5.3.1 救生衣出厂检验的检验项目及顺序按表 3 的要求进行。

5.3.2 救生衣外观和加工质量要求应逐件检验；其它项目进行抽样，同工艺、同材料、连续生产的救生衣为一批，每批为 2000 件，不足 2000 件仍可计为一批。抽样数量取批量的 2%，抽样少于 2 件时，则取 2 件。

5.3.3 救生衣的全部检验项目符合要求时，判定救生衣出厂检验合格。若外观、加工质量和属具不符合要求，则允许修复后复验。若复验符合要求，则仍判定该件救生衣该出厂检验项目合格；若复验仍不符合要求，则判定该件救生衣出厂检验不合格。其它项目中若有一项不符合要求，则应加倍取样进行复验。若复验都符合要求，则仍判定该批救生衣出厂检验合格；若复验仍有不符合要求的项目，则判定该批救生衣出厂检验不合格。

6 标志、包装、运输及贮存

6.1 标志

6.1.1 出厂检验合格的救生衣应加上标志，标志内容应包括：

- (1) 救生衣名称和型号；
- (2) 救生衣制造标准；
- (3) 检验机构检验标志；
- (4) 制造厂名称、生产日期、产品编号或生产批号。

6.2 包装、运输

6.2.1 救生衣的包装应能防止其不受雨雪侵蚀，在运输中应不受损坏。

6.3 贮存

6.3.1 救生衣应存放在干燥的库房内，且应不受挤压。

第5章 无线电通信设备

第1节 一般规定

5.1.1 一般要求

5.1.1.1 无线电通信设备的设计、制造、试验应满足本章的要求或符合本局接受的标准的适用规定。

5.1.1.2 任何自航船舶应能进行下列通信：

- (1) 船舶与船舶之间的通信；
- (2) 船台与岸台之间的通信。

若本章另有规定，可仅具有（1）的通信。

5.1.1.3 按本章规定配置的无线电通信设备，应具有下列通信功能：

- (1) 遇险和安全通信；
- (2) 一般无线电通信。

在任何时间，必须优先确保遇险呼叫和通信。

5.1.1.4 任何自航船舶，必须具有能接收航行安全信息的功能。

5.1.1.5 无线电通信设备（除可便携式外）应由二套电源供电，一套为船舶主电源，应由主配电板或助航设备分配电板（箱）设独立的馈电线供电；另一套为应急电源或临时应急电源或为无线电通信设备配备的专用电源，其供电时间不少于1h。

按本篇 2.3.5.2（1）、2.3.5.3 要求设置主电源的船舶，可仅由主电源供电。

5.1.2 定义

5.1.2.1 本章使用的名词术语及其定义如下：

- (1) 无线电通信设备——使用无线电波进行空间通信的设备，不包含船内通信设备。
- (2) 船台——设在非永久性停泊的船舶上从事水上移动通信业务的移动电台。救生艇（筏）电台除外。
- (3) 岸台——从事水上移动通信业务的陆地电台。
- (4) 航行安全信息——有关航行和气象警告、气象预报和其他对船舶广播的与安全有关的紧急信息。
- (5) 航行安全信息接收装置——接收航行安全信息的无线电通信设备。
- (6) 一般无线电通信——除遇险和安全通信以外的有关航行业务和公共业务方面的无线电通信。

5.1.2.2 除本章规定术语外，其他术语均与相应的国家标准中的同名术语具有相同的含义。

第2节 无线电通信设备的配备

5.2.1 配备定额

5.2.1.1 客船、推（拖）船、货船的无线电通信设备配备，应按表 5.2.1.1（1）船舶分组及表 5.2.1.1（2）无线电通信设备最低配备定额进行。

表5.2.1.1（1）

船舶种类 ^①	第一组	第二组	第三组
客船（类别）	旅游船、客滚船和设有卧铺的普通客船	游览船、客渡船、车客渡船和未设卧铺的普通客船 ^②	逆水延续航行时间小于等于0.5h的客船
推（拖）船（kW）	≥883	368≤~<883	88≤~<368
货船（GT）	≥1000	300≤~<1000	100≤~<300

注：①客船的分类按本篇第1章第2节规定进行，kW为推进装置的总功率单位，GT为总吨位。

②对于第二组客船，其逆水延续航行时间超过0.5h。

表 5.2.1.1（2）

序号	设备名称	代号	频率	工作类型	配备定额		
					第一组	第二组	第三组
1	甚高频无线电话	VHF	156~174MHZ	F ₃ E（或 G ₃ E）	2	1 ^①	1
2	对外扩音装置				1	1	1
3	航行安全信息接收装置 ^②				1	1	1

注：①第二组的客船应配备2台甚高频无线电话。

②若其他设备具有接收航行安全信息功能时，可免设。

5.2.2 配备定额的特别规定

5.2.2.1 除客船、推（拖）船、货船外，本章未提及的其他自航船舶，如工程船、航标船、供应船等，均按相同总吨位的货船配备。

5.2.2.2 消防船（艇），根据其推进装置总额定功率，按表 5.2.1.1（1）及 5.2.1.1（2）中推（拖）船的要求配备。

5.2.2.3 按本篇 4.2.4 要求配备集体救生设备的船舶应配备 2 台可携式甚高频无线电话。

5.2.2.4 推进装置总功率小于 88kW 的推（拖）船以及总吨位小于 100 的货船，至少应配置 1 台可携式甚高频无线电话（或 VHF），1 台可携式对外扩音装置和 1 台航行安全信息接收装置。

5.2.2.5 客驳、危险品驳、闪点<60℃的油驳以及总吨位大于 600 的有人驳等非自航船，应至少配置 1 台可携式甚高频无线电话（或 VHF）和 1 台可携式对外扩音装置。

5.2.2.6 车客渡驳的推（拖）船按表 5.2.1.1（1）及 5.2.1.1（2）中客船配备定额配备。

5.2.2.7 自始发地到目的地，其逆水连续航行时间在 0.5h 以上至 1h 且仅在江河两岸固定码头之间从事短途运输的客渡船的无线电通信设备可按表 5.2.1.1（1）及 5.2.1.1（2）中第三组客船配备定额配备。

5.2.2.8 对特殊航线（水域），如内河甚高频无线网络尚未覆盖的区域等水域航行的船舶，按表 5.2.1.1（2）配备无线电通信设备时，认为不合适或不必要，经船舶检验机构批准后可不必满足相关要求，但应在证书上注明。

第 3 节 无线电通信设备的基本技术要求

5.3.1 环境条件

5.3.1.1 无线电通信设备应在下列环境条件下正常工作：

(1) 环境空气温度

高温 +55℃；

低温 -10℃（室内）；

-25℃（室外）。

(2) 湿度

环境空气温度在 40℃ 及以下，相对湿度为 95%±3%；

环境空气温度在 40℃ 以上，相对湿度为 70%±3%。

(3) 倾斜

横倾 10°；

纵倾 5°。

(4) 船舶正常营运时产生的冲击、振动及油雾和霉菌；

(5) 除另有规定外，无线电通信设备环境条件的试验应按现行有效的《船用电工电子产品型式试验规程》和有关国家标准进行。

5.3.2 电源

5.3.2.1 无线电通信设备在下列电源电压和频率的波动下应能正常工作：

(1) 电压

发电机供电：额定电压的±10%；

蓄电池供电：额定电压的+30%~-25%。

(2) 频率：额定频率的±5%。

5.3.2.2 无线电通信设备应具有由于过流、超压、瞬态电流以及电源操作程序错误或错接电源极性时，元件不致被损坏的保护措施。

5.3.3 电磁干扰

5.3.3.1 应采用各种合理的、实际可行的措施，消除和抑制无线电通信设备与船上其他设备之间的电磁干扰。

5.3.3.2 通常安装于标准磁罗经或操舵磁罗经附近的设备，应清楚的标明这些设备距此类磁罗经的最小安全距离。

5.3.4 安全防护

5.3.4.1 无线电通信设备应具有安全防护措施，并易于维修保养。

5.3.4.2 无线电通信设备的外壳防护型式应与其工作场所相适应。

5.3.4.3 无线电通信设备的外壳应尽可能地不用任何工具便能开启。外壳开启后，高压线路中的电容器（发信机内）应能自动放电。

5.3.4.4 无线电通信设备的外壳应设有可靠的接地装置，且不应导致电源的任一端接地。

5.3.4.5 无线电通信设备的任何部件，当其峰值电压大于 55V 时，应设有防止偶然触及该危险电压的防护措施，并设有相应的警告标志。

5.3.4.6 应具有防止无线电通信设备辐射的射频电磁能量对操作人员产生危害的措施。

5.3.5 操作控制

5.3.5.1 无线电通信设备的操作控制装置在其数量、功能、布置等方面应设计得力求简单、快速和有效。

5.3.5.2 各控制装置的设置应尽量减少误操作的可能。当某一控制装置发生误操作时，应不致造成无线电通信设备的损坏或人员被伤害。

5.3.5.3 无线电通信设备应具有合适的照明，以便在任何时候能识别控制装置和显示监测仪表。需要时，其照明光度可为可调式。

5.3.5.4 控制装置和显示监测仪表，在正常操作时，应确保易于调节和识别，凡不需要经常操作的控制器不应布置在易于接近的位置。

5.3.5.5 若无线电通信设备的某一装置或部件与其他装置连接时，不应改变设备的正常功能。

5.3.5.6 当数字输入盘具有“0”至“9”数字时，则数字的安排应符合国际电报电话咨询委员会（CCITT）建议案 E161/Q11 的规定。

5.3.6 接口

5.3.6.1 无线电通信设备应按实船通信需要，设有合适的接口装置。

5.3.6.2 所有接口装置处应具有识别标志。

5.3.7 铭牌

5.3.7.1 任何无线电通信设备都应具有标明制造厂（或标记）和产品编号以及船用产品检验合格标记的铭牌。

第4节 无线电通信设备的安装

5.4.1 一般要求

5.4.1.1 无线电通信设备（除可携式外）均应固定地安装在驾驶室内。在船舶发生倾斜、振动或受到撞击的情况下，设备不应产生位移而仍能进行正常通信。

5.4.1.2 无线电通信设备的安装应便于调试、操作、记录和维修。各设备与舱壁的距离应不小于50mm。

5.4.1.3 无线电通信设备与天线引入线之间的馈线应尽可能短。

5.4.1.4 无线电通信设备应安装在机械、电气或其它干扰源的有害干扰不会影响其正常工作的地方，从而确保电磁兼容。避免与其它设备或系统产生有害的相互干扰。

5.4.1.5 应在无线电通信设备安装处设有操作规程，以便快速而准确地进行遇险和安全通信的操作。

5.4.2 天线安装

5.4.2.1 天线及其下引线的设置应尽可能远离烟囱、通风筒、桅杆及上层建筑等金属结构，其间距应不小于1m。

5.4.2.2 天线对船体的绝缘电阻，在干燥气候时，应不小于20M Ω ；在高湿度时，应不小于2 M Ω （用1000V直流高阻计测量）。

5.4.2.3 天线应有避雷保护，当天线处在船舶避雷装置的保护范围以外时，则应另设独立的避雷装置。

5.4.3 对外扩音装置扬声器的安装

5.4.3.1 扬声器的安装应能保证向四周任一方位传递驾驶室的喊话信息。

第5节 甚高频无线电话的技术要求

5.5.1 一般要求

5.5.1.1 甚高频无线电话（以下简称VHF）适用于近距离水上移动通信中的船舶之间及船岸之间的无线电话通信。

5.5.1.2 VHF应能在单频信道或在单频信道和双频信道上工作。VHF应能使用话音进行下列种类的通信：

- (1) 遇险、紧急和安全通信；
- (2) 船舶操纵的要求；
- (3) 公共业务通信。

5.5.1.3 VHF应至少包括：

- (1) 1套包括天线在内的收、发信机；
- (2) 1个作为设备组成部分的控制单元或一个或多个独立的控制单元；
- (3) 1只带有按键式发射开关的送话器，它可与受话器一起构成手持送、受话器；
- (4) 1只内置或外置扬声器；
- (5) 电源装置。

5.5.2 操作控制及主要技术要求

5.5.2.1 设备应能在接通后1min内工作。

5.5.2.2 在运行期间，设备不会因天线终端的开路或短路而受到损坏。

5.5.2.3 发射类型、频带及频道应符合下列规定：

- (1) 该设备可设定在从无线电规则附录18中选出的一个或多个频道上工作；
- (2) 应能在下列频段上工作：
 - ① 无线电规则附录 18 中规定的 156.3~156.875MHz 频段内单频道工作；
 - ② 用无线电规则附录 18 中规定的双频道在 156.025~157.425MHz 频段内进行发射，在 160.625~162.025MHz 频段内进行接收。
- (3) 发射类型应符合无线电规则附录19的规定（F3E或G3E）。

5.5.2.4 遇险报警应满足下列要求：

(1) 只能通过专用的遇险按钮来触发起动，该按钮不应是设在该设备上ITU-T数字输入键盘或ISO键盘上的任何按键；

- (2) 专用遇险按钮应：
 - ① 能够被清楚辨别；
 - ② 能防止误操作。
- (3) 遇险报警的起动应要求至少有两个独立的动作；
- (4) 设备应显示遇险报警发射的状态；
- (5) 应可能随时中止或起动遇险报警。

5.5.2.5 控制装置和指示器应符合下列规定：

- (1) 一般要求：
 - ① 应能尽快进行频道转换，但在任何情况下应在 5s 内完成；
 - ② 从发射状态转换为接收状态，或相反，所需时间应不超过 0.3s；
 - ③ 应设有整机开关，并带有表明该装置处于开机状态的视觉指示；
 - ④ 设有表明载波正在发射的视觉指示；

- ⑤ 应按照无线电规则规定、显示所调谐的频道编号。在各种外部光线状况下，应能够确定频道编号。若实际可行，应清楚地标识 16 频道；
 - ⑥ 应可能在船舶通常驾驶的位置对设备进行控制。如有附加控制装置，则从该位置的控制应属优先。当有一个以上的控制装置时，应向其他控制装置指示该设备处于工作状态；
 - ⑦ 在频道转换操作期间，设备不应进行发射；
 - ⑧ 发射 / 接收控制装置的操作不应引起不需要的发射。
- (2) 无线电话设备：
- ① 应提供利用按键发射开关进行从发射至接收的转换装置。另外，还可配备不必人工控制的在双频道上工作的设备；
 - ② 应配备带有人工音量控制的接收机，通过调节控制钮改变输出音量；
 - ③ 在设备的外部应设有静噪装置。

5.5.2.6 发射机输出功率应符合下列要求：

- (1) 发射机输出功率应在6至25W之间；
- (2) 应配备相应装置能将发射机输出功率降低至0.1~1W之间。

5.5.2.7 接收机参数应符合下列规定：

- (1) 信噪比为20dB时，无线电话接收机的灵敏度应等于或优于2 μ V电动势；
- (2) 接收机抗干扰性应该使有用信号不会受到无用信号的严重干扰。

5.5.2.8 扬声器和手持送、受话器(无线电话装置)应符合下列规定：

- (1) 接收机输出应采用扬声器或手持送、受话器，其音频输出应足以在船上可能遇到的环境噪声电平情况下能够听清；
- (2) 如配有手持送、受话器，在关闭扬声器时不应影响手持送、受话器的音频输出；
- (3) 在单工发射状态下，接收机输出应静默；
- (4) 在进行双工发射状态时，只能用手持送、受话器接通。必须注意防止任何电声反馈，以造成共鸣。

5.5.2.9 甚高频天线应垂直极化，并尽可能在水平面内是全方向的。该装置应适合在工作频率上对信号进行有效辐射和接收。

第 6 节 可携式甚高频无线电话的技术要求

5.6.1 通则

5.6.1.1 可携式甚高频无线电话适用于船舶与船舶之间，船舶与救生艇、筏之间等的无线电话现场通信。

5.6.1.2 可携式甚高频无线电话应在单频信道上工作，在第16频道（156.8MHz）上发送和接收船与船或船与救生艇、筏之间的遇险报警和通信，在第6频道（156.3MHz）上进行船与船之间的避让通信。

5.6.1.3 可携式甚高频无线电话应由收信机、发信机、天线、电池、带按键发射开关的送话器、扬声器等装置组成一个完整的设备。

5.6.1.4 可携式甚高频无线电话应满足下列使用要求：

- (1) 操作尽可能简单，能由非熟练人员操作，除频道选择开关外应能单手操作；
- (2) 外壳应具有受碰撞时不轻易破裂和不低于IP55的防护等级；
- (3) 有使其系于使用者衣服上的设施；
- (4) 长时间暴露在阳光下不致使性能减退。

5.6.2 可携式甚高频无线电话的主要技术要求

5.6.2.1 可携式甚高频无线电话的主要技术要求如下：

(1) 频率范围：156.3~156.875MHz（单频信道）；

上述频率范围内，应至少设有第16频道（156.8MHz）、第6道（156.3MHz）和另一工作频道。

(2) 发射类别：F₃E（或G₃E）；

(3) 频率容差： $\leq 10 \times 10^{-6}$ 。

5.6.3 操作控制

5.6.3.1 操作控制一般应满足如下要求：

(1) 应能在通电5s内正常工作，并有开关装置处于开机状态的视觉信号指示；

(2) 应设有易于转换频道的频道选择开关以及识别频道编号的指示标记，特别是第16频道；

(3) 发信机的输出功率一般为0.25~1W，若超过1W，则应有使功率降低至1W以下的装置；

(4) 接收机应满足下列要求：

① 当信噪比为12dB时，其灵敏度等于或优于2 μ V；

② 整机的抗扰性应保证有用信号不受无用信号的严重影响；

③ 应具有手动音量控制装置以改变音频输出的大小；

④ 要有足够的音频输出，确保在船上可能遇到的噪声环境中能清晰通信；

⑤ 应设有静噪控制器。

(5) 当天线断路或终端短路时，均不应使正在工作的设备受损；

(6) 天线应为垂直极化型，在水平面上尽可能是全向的；应能在工作频率上对信号进行有效的辐射和接收。

5.6.4 电源

5.6.4.1 可携式甚高频无线电话的电源应具有能在工作周期为1：9时，以最高额定功率工作4h的容量。工作周期定义为6s发射，高于静噪电平6s接收，低于静噪电平48s接收。

5.6.4.2 可携式甚高频无线电话还应至少另配有一组相同容量的备用电池。

5.6.4.3 电池上必须清晰地标明失效日期。

第7节 对外扩音装置的技术要求

5.7.1 一般要求

5.7.1.1 对外扩音装置适用于船舶向其周围的船舶及近岸进行有效的单向传话。

5.7.1.2 对外扩音装置一般由下列部分组成：

(1) 扩音机；

(2) 扬声器；

(3) 送话器（包括拾音器）；

(4) 收音机及天线（若设有时）。

扩音机可为船令广播装置的一个组成部分，或为一个独立的装置。

5.7.1.3 扩音装置的最小额定输出功率应不小于25W（可携式除外）。

5.7.1.4 推（拖）船队上的扩音装置应具有足够的音量输出功率，以保证其指令有效地传至整个船队。

5.7.1.5 对外扩音装置的基本技术要求如下：

- (1) 通频带：150～5000Hz；
- (2) 频率响应：在通频带内不均匀度应 $\leq 2\text{dB}$ ；
- (3) 非线性失真系数： $\leq 7\%$ ；
- (4) 信号噪声比： $\geq 46\text{dB}$ 。

5.7.2 对外扩音装置的操作控制

5.7.2.1 对外扩音装置的操作控制一般应符合下列要求：

- (1) 应能在通电1 min内正常工作，并有视觉信号指示；
- (2) 应有一个总的控制开关（或电源开关）；
- (3) 应有一个手动调节音量的控制器；
- (4) 应具有能迅速而准确地转换功能的选择开关；
- (5) 当对外扩音装置的输出功率 $\geq 250\text{W}$ 时，应设有功率指示装置。

5.7.2.2 当对外扩音装置的额定输出功率 $\geq 50\text{W}$ 时，应设有可靠的电气保护装置，以确保负载开路或短路时，扩音装置不致损坏。

5.7.2.3 扬声器应与扩音机的输出功率和阻抗相匹配一致。

5.7.2.4 扩音装置应工作稳定，不应有明显的音频机振。

5.7.3 其他

5.7.3.1 若对外扩音装置带有收音部分，则收音部分的技术要求应符合有关的国家标准。

5.7.3.2 可携式扩音装置应确保传话清晰并符合我国有关的行业技术标准。

5.7.3.3 可携式扩音装置应至少配置一组同容量的备用电池或一台自动充电装置。

第 8 节 航行安全信息接收装置的技术要求

5.8.1 一般要求

5.8.1.1 航行安全信息接收装置适用于船舶接收无线电发送的有关航行和气象警告、气象预报及其他与航行安全有关的紧急信息。

5.8.1.2 对于小于88kW的推（拖）船和小于100GT的货船，可只具有接收气象警告或气象预报的功能。

5.8.1.3 航行安全信息接收装置通常为—台独立的单向无线电接收装置，亦可与其他无线电通信设备组成一个整体。

5.8.1.4 航行安全信息接收装置一般应由天线、收信机、扬声器及电源（附加）等部分组成。

5.8.2 航行安全信息接收装置的一般要求

5.8.2.1 航行安全信息接收装置的工作频率与工作类别（相应于发信台的发射类别）

应与发信台一致，以确保船舶正常营运时能正确、清晰、迅速地接收气象或其他航行安全信息。

5.8.2.2 若航行安全信息接收装置为本章表5.2.1.1（2）所规定的无线电通信设备的一个组成部分或为其中的一个功能，则尚应保持每一设备的有关要求；若航行安全信息接收装置为一台独立的单向接收装置，则应符合国家或行业的有关技术标准。

5.8.2.3 航行安全信息接收装置的最小额定输出功率应不小于6W。

5.8.2.4 航行安全信息接收装置操作控制至少满足下列要求：

- (1) 应能在通电1 min内正常工作，并有视觉信号指示；
- (2) 应设有一个总的控制开头（或电源开关）；
- (3) 应有一个能手动调节音量的控制器。

5.8.2.5 航行安全信息接收装置应尽可能地设计成具有下列自动控制功能：

- (1) 信息自识别功能。当航行安全信息来到之前，能接收报警识别信号；
- (2) 自动值守功能。在无报警识别信号和安全信息时，整机处于静默状态；
- (3) 自动记录功能。能自动记录、显示或打印航行安全信息。

5.8.3 电源

5.8.3.1 航行安全信息接收装置的自带电源应具有能连续工作4h的容量，并至少配置一组同容量的备用电池，或一台自动充电装置。

第 6 章 航行设备

第 1 节 一般规定

6.1.1 一般要求

- 6.1.1.1 航行设备的设计、制造、试验应满足本章的要求或符合本局接受标准的适用规定。
- 6.1.1.2 航行设备的结构和安装应便于操作和检修，在操作中及打开机壳进行检修和试验情况下，应具有防止偶然触及设备内危险电压的措施。
- 6.1.1.3 航行设备的外壳防护型式应与安装场所相适应。
- 6.1.1.4 设备的外壳应设有良好的接地装置，但不应由此引起电源任何一端接地。
- 6.1.1.5 航行设备操纵机构应标有通用符号和文字清晰的耐久标志以表明其用途和作用。
- 6.1.1.6 除天线和机壳接地端点外，航行设备的任何带电部分应置于壳体之内。
- 6.1.1.7 航行设备应设有固定外接电缆的设施。
- 6.1.1.8 航行设备的线路和结构应具有防止误操作而使设备造成损害的措施。
- 6.1.1.9 航行设备应具有足够的照明，以便随时都能识别控制器和易于看到显示器的读数，并应具有亮度调节装置。
- 6.1.1.10 航行设备的最低热态绝缘电阻允许值，应不低于表6.1.1.10的规定。

表 6.1.1.10

设备名称	设备项目	绝缘电阻值（MΩ）
雷达	电源系统	1.0
	高频线路	10.0
回声测深仪	整个系统	1.0
	换能器（1000V 高阻计）	10.0
其他设备		1.0

注：除另有说明外，测量时应采用电压不低于 500V 的高阻计。

- 6.1.1.11 航行设备应具有标明制造厂、型号和编号从及船用产品检验合格标记的名牌。
- 6.1.1.12 雷达设备应由主配电板设独立的馈电线进行供电。对采用直流24V电源供电的雷达设备可由蓄电池充放电板设独立的馈电线进行供电。
- 6.1.1.13 回声测深仪应由助航设备分配电板设独立的馈电线进行供电。
- 6.1.1.14 船舶配备的电子定位装置接收设备的性能标准应满足本章第6节的相关要求。

第 2 节 航行设备的配备

6.2.1 配备定额

5.3.1.1 客船、货船和推（拖）船的航行设备的配备定额应分别根据航区、客船类别、货船总吨位（GT）、推（拖）船推进装置总功率（kW），按表 6.2.1.1 的规定配备。

表 6.2.1.1

序号	航行设备名称	航区	最低配备定额（台或套）								
			客船（类别） ^①			货船（GT）			推（拖）船（kW）		
			第一组	第二组	第三组	≥1000	300≤~<1000	<300	≥883	368≤~<883	<368
1	雷达 ^②	A	1	1	1	1			1		
		B	1	1	1	1			1		
2	测深仪	A	1			1			1		
		B	1			1			1		
3	探照灯 ^③	A、B、C	2	2	1	2	2	1	2	2	1
		J航段	3	3	2	3	3	2	3	3	2
4	舵角指示器	A、B、C	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	主机或螺旋桨转速指示器	A、B、C	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	测深手锤	A、B、C	根据实际需要配备								

注：① 客船类别按本篇第 5 章表 5.2.1.1（1）规定分类；
 ② 游览船、车客渡船、客渡船和普通客船在不夜航、不雾航的限定条件下可不要求配备雷达，但在其船舶检验证书上应注明该船不准夜航、雾航的限定。旅游船、客滚船、总吨位≥1000GT 的货船、推进装置总功率≥883kW 的拖轮所配雷达显示器的直径不得小于 180mm；
 ③ 当船舶设置本篇 2.3.3.1、2.3.3.2 要求的主电源，且照明供电采用工作电压交流 220V 时，探照灯的功率应不小于 1kW，当采用新型光源时，其光通量或光强不应低于 1kW 白炽探照灯；主电源为蓄电池组时，探照灯的功率应不小于 0.1kW。
 船舶所配置的探照灯中至少有一只白炽探照灯。不夜航的船舶可免除探照灯的配备，但在其船舶检验证书上应注明该船不准夜航的限定。

6.2.2 配备定额的特别规定

6.2.2.1 除客船、货船和推（拖）船外的其他种类的自航船的航行设备按照同航区、同总吨位（GT）的货船要求配备。

6.2.2.2 非自航船可按需配备航行设备。

6.2.2.3 船舶应按需配备一定数量的测深杆、船用时钟、倾斜指示器、双筒望远镜等设备。

6.2.2.4 航行于长江干线、珠江干线、京杭运河及黄浦江的旅游船、游览船以及总吨位≥100GT 的其他船舶应配备一台 A 级或 B 级船载自动识别系统（AIS）。A 级 AIS 设备应符合国际电工委员会（IEC）61993—2 标准《海上导航和无线电通信设备和系统——自动识别系统（AIS）第二部分：通用自动识别系统（AIS）A 级船载设备——操作和性能要求、测试方法和要求的测试结果》。B 级 AIS 设备应符合本局《国内航行船舶船载 B 级自动识别系统（AIS）设备（SOTDMA）技术要求（暂行）》、《船载 B 级自动识别系统（AIS）新增技术要求》或国际电工委员会（IEC）62287-1 标准《海上航行和通信设备与系统 B 级船载自动识别系统（AIS）第一部分：载波侦听时分多址技术（CSTDMA）》。AIS 配备的电子定位装置的性能标准应满足本章第 6 节的相关要求。

6.2.2.5 航行于长江干线、珠江干线、京杭运河及黄浦江，且总吨位≥1000GT 的客船、液货船应配备一台船载电子海图系统（ECS）。航行于长江干线 A、B 级航区的大于等

于 500GT 的车客渡船，应不迟于法规生效日期之后的第 1 次定期检验，配备 1 台船载电子海图系统（ECS）。船载电子海图系统应符合本局《国内航行船舶船载电子海图系统（ECS）功能、性能和测试要求（暂行）》中的 A 级设备要求，或满足 IMO MSC.232（82）决议对电子海图显示与信息系统（ECDIS）的要求。ECS 配备的电子定位装置的性能标准应满足本章第 6 节的相关要求。

6.2.2.6 船舶应根据航行区域的需要，配备有关航道图、航行指南、潮汐表及航行通告等航行资料。

6.2.3 三峡库区航行船舶的特殊要求

6.2.3.1 航行于三峡库区长江干线的客船，应配备一台雷达。

6.2.3.2 航行于三峡库区长江干线的总吨位 $\geq 500\text{GT}$ 的自航货船、推进装置总功率 $\geq 368\text{kW}$ 的推（拖）船应配备一台雷达。

第 3 节 航行设备的安装

6.3.1 雷达的安装

6.3.1.1 雷达天线的安装

(1) 雷达天线应装在船桅或专用的支架上，并应具备在任何情况下便于对天线的部件进行维修的场地；

(2) 雷达天线的安装高度应按船舶种类和具体情况决定，应兼顾探测远距离物标和最小作用距离上进行合理安装；

(3) 雷达天线的安装应使显示器的效果不被天线附近的其他物体所影响，应保持船舶首向有最好的视野；

(4) 安装雷达天线时，应使波导管的弯头减少到最低限度。波导管穿过驾驶甲板时，应保证水密。

6.3.1.2 双雷达安装

(1) 当船舶设有双雷达时，它们的安装应使每台雷达既能单独工作，又能两台同时工作而不相互依赖，且应使任一台雷达的故障不会中断另一台雷达的供电和产生有害的影响；

(2) 如船舶装有 S 波段（10cm 波段）和 X 波段（3cm 波段）工作的双雷达时，S 波段雷达的天线应高于 X 波段雷达的天线。

6.3.2 测深仪的安装

6.3.2.1 测深仪的显示器安装

(1) 显示器应安装在驾驶室，对单一数字式或氖灯闪光的显示器允许安装在驾驶室操纵台上；

(2) 连续记录器应安装在驾驶员便于观测的处所。

6.3.2.2 测深仪换能器的安装

(1) 换能器应安装在船底振动最小，不会形成涡流和气泡之处；

(2) 换能器附近不应有与回声测深仪同时工作并发出超声波的其他仪器，不应有能干扰测深仪工作的船体任何突出体、进、排水管口等，换能器应尽量远离船体内产生声干扰的机械设备和产生电干扰的电气设备；

(3) 安装换能器时，应保证其发射表面和接收表面处于同一水平面内，并在船舶无横

倾和纵倾情况下，处于同一水平高度。本规定同样适用于可移式换能器；

(4) 如换能器安装在船底的开孔内，其表面应与船体表面相平。如因船体曲线关系无法把换能器安装成水平状态，允许偏离水平面不超过 $\pm 1.5^\circ$ 或采用首尾向导流板。

(5) 换能器的安装不应影响船体结构强度和水密性能，安装完成后应进行水密试验；

(6) 换能器辐射表面不应涂油漆；

(7) 换能器与收发器的连接电缆应尽量采用具有不透性护套的屏蔽电缆，例如：聚氯乙烯、氯丁橡皮、氯磺化聚乙烯等。换能器至主甲板水密接线盒之间的电缆应敷设在钢管内；

(8) 测深仪机壳、连接电缆及钢管均应有良好接地；

(9) 在油船上安装换能器时，应有专门的气密舱室或围井。其他的船舶也应尽可能设置专门的舱室或围井，这些舱室或围井应设有人孔并留有足够的位置，以便进行安装与维修。

第4节 导航雷达的技术要求

6.4.1 一般要求

6.4.1.1 导航雷达的设置应有助于船舶的航行的安全；应按船舶种类，航区情况合理选择雷达的型式。

6.4.1.2 在船舶正常航行条件下，雷达应能显示出本船周围一定范围内其他水面船只、障碍物、浮标及航道的岸壁等物标和方位的图象，借以助航和避碰。

6.4.1.3 雷达应能在下列电源变化范围内正常地工作：

交流：额定电压的 $\pm 10\%$ ，额定频率的 $\pm 6\%$ 。

直流：额定电压的 $+30\% \sim -25\%$ 。

6.4.1.4 雷达应具有防止过电流，过电压和偶然的极性接反的保护装置。

6.4.1.5 雷达如使用多个电源，则应设有从一个电源转接到另一个电源的转换装置，且当转换为另一电源供电时，雷达应能立即正常工作。

6.4.2 主要技术要求

6.4.2.1 当雷达天线安装在水面以上15m处时，在正常传播条件和无杂波的情况下应清楚显示：

(1) 海岸线

高出海面 60m 时，20 n mile。

高出海面 6m 时，7 n mile。

(2) 水面物体

7 n mile，一艘 5000 总吨船舶，无论其方位。

3 n mile，一艘长为 10m 的小船。

2 n mile，具有 10m²有效反射面积的助航浮标等物体。

6.4.2.2 在本节6.4.2.1 (2) 中列明的水面物体应可从离天线位置50m的最小水平范围至1 n mile的范围内被清晰地显示出，除量程选择器外，无须改变其他控制器的设置。

6.4.2.3 显示应满足下列要求：

(1) 设备应在没有外部放大的情况下提供日间显示；

(2) 设备应至少提供下列量程刻度的显示：

0.25、0.5、0.75、1.5、3、6、12、和24 n mile；

- (3) 可以提供额外的更大或更小的量程刻度;
- (4) 显示的量程刻度和距离圈之间的距离应在任何时间给予清楚地显示;
- (5) 在有效显示雷达图像区, 显示图像应只包括与导航或避碰雷达显示使用相关的及与目标(目标鉴别器和矢量)有关的或其他与雷达显示有直接关系的信息;
- (6) 量程刻度(雷达图像)的原点应从船舶自身开始, 线性并不应被延误;
- (7) 可以允许用多彩色显示, 但应满足下述要求:
 - ① 应采用相同的基色显示目标反射, 不应以不同的颜色来显示反射的强度;
 - ② 其他信息可以不同的颜色来显示。
- (8) 雷达图像和信息应在所有周围光线条件下可以看出。如需使用光线遮蔽屏, 便于在周围强光下操作, 则应提供易于安装和拆除的光线遮蔽装置;
- (9) 电子海图系统(SENC)的信息所选部分可在不遮盖、弄暗和模糊雷达信息的方式下予以显示。如SENC信息可供雷达显示, 那么至少应包括海岸线、船舶自身安全轮廓, 航行中的危险和固定或浮动助航设备的信息。航海者应能够选择SENC那些部分信息, 这些信息应随时可供使用并根据要求予以显示;
- (10) 关于SENC的所选部分的叠加
 - ① 要求参考资料管理应确保显示的信息是相互关连的且使用了相同的参考资料和坐标系统;
 - ② 整个有效显示区域应包括可供使用的雷达和 SENC 信息;
 - ③ 在海图图像与雷达图像之间由于可探知的原因出现差异的情况下, 应可用手动调节。任何手动调节应能长时间地清楚显示, 直至其产生作用。重新设定应可用简单的方式进行;
 - ④ 显示中雷达信息显示应有优先性;
 - ⑤ 雷达设备应能够适当地稳定雷达图像、ARPA 矢量和 SENC 信息。应清楚显示操作模式;
 - ⑥ 雷达 ARPA 和 SENC 的独立性应满足下列要求:
 - a. SENC 信息不应对雷达图像产生负面影响;
 - b. 雷达/ARPA 和 SENC 信息应可清楚辨认; 和
 - c. 在一部件出现故障的情况下, 另一部件的功能应不受影响。
- (11) 所使用的频率波段应向操作员显示。

6.4.2.4 雷达距离测量要求如下:

- (1) 为了进行距离测量, 应提供如下的电子固定距离圈:
 - ① 在 0.25、0.5 和 0.75 n mile 的量程刻度上应提供至少 2 个但不超过 6 个距离圈, 在其他每个强制性量程刻度上, 应提供六个距离圈; 和
 - ② 如提供偏离中心的装置, 那么应以同一量程间隔提供额外的距离圈。
 - (2) 圆圈形电子可变距离标记器应配有距离数字读出器。读出器不应显示其他数据。对于不足 1 n mile 的距离, 在小数点前应有一个零。可以提供额外的可变距离标记;
 - (3) 固定的距离圈和可变距离标记应能使目标距离得到测量, 其误差不超过使用的量程最大值的 1% 或 30 m, 取较大值;
 - (4) 当显示偏离中心时, 应保持精确度;
 - (5) 固定距离的宽度应不大于船在各种情况下首向线所允许的最大宽度。
- 在所有量程刻度上, 在各种情况下应可在 5 s 内以要求的精确性设置出可变的距离标记。在量程刻度改变时, 由使用者设置的距离不应自动改变。

6.4.2.5 雷达航向显示应满足如下要求:

- (1) 船舶的航行方向应由连续的直线显示出,其最大误差不大于 $\pm 1^\circ$ 。显示的航向线宽度应不大于在雷达显示边缘最大量程测定的 0.5° 。航向线应从跟踪原点延长至显示边缘;
- (2) 应可由一装置来关闭航向指示器,该装置不能留在航向线关闭位置;
- (3) 航向标记应在方位刻度上予以显示。

6.4.2.6 雷达方位测量应满足如下要求:

- (1) 电子方位线(EBL)应配有方位数字读出器,可在5s内获得有回波出现在显示器上的物体方位;
- (2) EBL应能对回波出现在显示边缘的目标方位进行测定,其最大误差不大于 $\pm 1^\circ$;
- (3) 在屏幕上显示的EBL应与航向指示器清楚地分开,其宽度应不超过航向指示器;
- (4) 应可改变EBL的明亮度。这一改变可与其他标记的亮度分开或相结合。应可能把EBL从屏幕上全部取消;
- (5) EBL应能连续转动或不超过 0.2° 地步进;
- (6) EBL的数字读出器至少应以四位数字显示,包括在小数点后的一位数。EBL数字读出器不应用来显示其他数据,应该对所显示的方位是相对方位或是真实方位予以明确的识别;
- (7) 应在显示边缘提供方位刻度,可提供线性或非线性方位刻度;
- (8) 方位刻度至少应每隔 5° 有分隔标记, 5° 与 10° 标记应可以明显区分,至少每隔 30° 应有清楚的数字予以标识;
- (9) 应可能测定相对于航线和北极的方位;
- (10) 至少应提供两条独立的平行索引线;
- (11) 应可能将EBL原点的位置从船舶自身移至有效显示区域的任意点,可通过快捷简单的操作把EBL原点移回屏幕上船舶自身的位置。在EBL上应可能显示可变距离标记。

6.4.2.7 雷达分辨力应满足如下要求

- (1) 雷达设备应能在1.5n mile量程刻度的50%至100%的范围内,在同一方位上分开显示两个类似的小目标,距离相隔不超过40m;
- (2) 雷达设备应能在1.5n mile量程刻度的50%至100%的范围内,在同一距离上分开显示两个类似的小目标,方位相隔不超过 2.5° 。

6.4.2.8 雷达设备的性能应在船舶发生 $\pm 10^\circ$ 横倾或纵倾时,还能继续满足测距性能和最小量程的要求。

6.4.2.9 雷达天线扫描应是 360° 全方位顺时针、持续和自动扫描。天线转动率应不低于20rpm。设备在相对风速高达100kn时应能令人满意地启动和运作,其他扫描方式只要其性能不低于标准,可允许使用。

6.4.2.10 雷达抗杂波装置应满足如下要求:

- (1) 应提供适当的方式消除来自水面的杂波、雨水和其他形式降水、云、沙暴和来自其他雷达的不需要的回波。应可能手动和持续地调节抗杂波控制器。此外,还可以提供自动抗杂波控制器;但它们应能是可关闭的;
- (2) 如雷达天线安装在高出水面15m高度,操作要求为即便在有水面杂波的情况下,设备仍能清楚地显示远达3.5n mile的标准反射物。

6.4.2.11 雷达操作性要求如下:

- (1) 雷达设备应在冷启动后4min之内进入全面操作状态。应具有准备状态在15s内能使设备进入操作状态;
- (2) 操作控制器应易于接近,且易于识别和使用。控制器应是可识别的并易于操作^①;

^① 参见 IEC 936 和 IEC 945 出版物。

- (3) 雷达设备应能够从主显示器位置进行开、关和操作;
- (4) 雷达应可能改变固定距离圈和可变距离标记和电子方位线的明亮度,且可以把它们从显示器单独地或全部消除;

(5) 对于带有附加综合信息(如目标识别器、矢量、航向信息)的雷达,应有办法能够把这些附加信息从屏幕上抹去。

6.4.2.12 雷达显示模式应满足如下要求:

- (1) 雷达设备应能够以相对和真实运动模式运作;
- (2) 雷达原点应至少能偏移至显示半径的50%,但不超过75%;
- (3) 雷达应具备大海与地面的稳定性,在具备大海与地面的稳定性的条件下,雷达显示的精度与分辨力应至少等同于本性能标准要求的水准。

6.4.2.13 在船上安装和调整之后,不论船舶在地球磁场中如何运动,应保持本性能标准所规定的方位精度,无需作进一步的调整。

6.4.2.14 雷达安装(包括天线)应不妨碍雷达系统性能,在出厂文件中应有安装指南。

6.4.2.15 如存在任何可探知的原因导致操作员显示的信息无效,应向操作员发出足够且清除的警告。

6.4.3 雷达界面

6.4.3.1 雷达系统应根据国际标准^①接收陀螺罗经、速度与距离测量设备和电子定位系统(EPFS)设备的信息来源应能被显示出。

6.4.3.2 雷达应在没有外部传感器输入时作出显示。雷达还应重复任何关于外部传感器输入数据质量的报警或状况信息。

6.4.3.3 如有雷达输出数据,这些输出数据应符合国际标准^②。

6.4.4 航海信息

6.4.4.1 雷达显示应能以图形方式除呈现雷达信息以外,还能呈现位置、航行线和地图。应可参照地理资料调整这些点、线和图。应清楚显示这些图形信息的来源和地理资料的方法。

6.4.5 人机工程学

6.4.5.1 下述功能应可直接进行并立刻发挥效应:

- (1) 开关转换;
- (2) 增益;
- (3) 监控明亮度;
- (4) 呈现情况;
- (5) 调谐(如手动);
- (6) 抗大海杂波干扰;
- (7) 量程选择;
- (8) 可变距离标记器;
- (9) 抗雨水杂波干扰;
- (10) 标记(光标);
- (11) 电子方位线;

^① 参见 IEC1162 出版物。

^② 参见 IEC1162 出版物。

(12) 操纵板照明调光器。

6.4.5.2 以下功能应是持续可变的或以小的、准模拟步骤变化的

- (1) 监控明亮度;
- (2) 抗大海杂波干扰;
- (3) 调谐(如手动);
- (4) 可变距离标记;
- (5) 抗雨水杂波干扰;
- (6) 标记(光标);
- (7) 电子方位线;
- (8) 增益。

6.4.5.3 下述功能的设定应在所有光线条件下可看得见:

- (1) 操作板照明调光器;
- (2) 调谐(如手动);
- (3) 增益;
- (4) 抗雨水杂波干扰;
- (5) 抗大海杂波干扰;
- (6) 监控明亮度。

6.4.5.4 可对下述功能提供额外的自动调节。如使用自动模式,应向操作员显示,自动模式应是可关闭的:

- (1) 监控明亮度;
- (2) 增益;
- (3) 抗雨水杂波干扰;
- (4) 抗大海杂波干扰。

6.4.5.5 如有分离式控制器供电子方位线和可变范围标记使用,分离式控制器应分别位于左右手边。

第5节 回声测深仪的技术要求

6.5.1 一般要求

6.5.1.1 回声测深设备的用途是为船舶提供可靠的船下水深(特别是浅水区域)信息。

6.5.1.2 满足本节要求的测深仪适用于航速从0至30kn的船舶。

6.5.1.3 测深仪应能在下列电源变化范围内正常工作:

- (1) 交流:额定电压的 $\pm 10\%$,额定频率的 $\pm 6\%$;
- (2) 直流:额定电压的 $+30\% \sim -25\%$ 。

6.5.1.4 测深仪应设有防止过电流、过电压和偶然的极性接反的保护装置。

6.5.1.5 测深仪如使用几个电源,则应设有从一个电源转接到另一个电源的转换装置,且当转换为另一电源供电时,测深仪即刻应能正常工作。

6.5.2 技术要求

6.5.2.1 在通常的传播和反射条件下,该设备应能测量传感器下2m和200m之间的任何水深。

6.5.2.2 设备应至少提供2个量程刻度,其中一个用于浅水,应包括20m的量程,另一

个用于深水，应包括200m的量程。

6.5.2.3 主要显示应是适当的图形显示，并能提供直接水深和可见的声波记录。显示记录应至少显示15min的测深。可以增加其他形式的显示，但不应影响主要显示的正常操作。

6.5.2.4 脉冲重复率在深水应不慢于每分钟12次脉冲，在浅水区不慢于每分钟36次脉冲。

6.5.2.5 设备应在船舶的横摇达 $\pm 10^\circ$ 和/或纵摇达 $\pm 5^\circ$ 时满足这些性能标准的要求。

6.5.2.6 安装1套以上的传感器和有关的发射接收器时应满足：

- (1) 应有分别显示不同传感器水深的手段；和
- (2) 应提供能清楚显示正在使用的传感器的指示器。

6.5.2.7 应可以用纸或其它形式记录以下信息，应有手段读出已记录的信息：

- (1) 水深；和
- (2) 12h的相关时间。

6.5.2.8 基于水中声波速度为1500m/s，指示的深度误差应不大于下列值中的较大者：

- (1) 在20m量程刻度为 $\pm 0.5\text{m}$ ，相应地在200m量程刻度为 $\pm 5\text{m}$ ；或
- (2) 指示水深的 $\pm 2.5\%$ ，

6.5.2.9 显示器的刻度对浅水量程应不小于每米5.0mm，对深水量程应不小于每米0.5mm。

6.5.2.10 在水深少于预定值时应发出声光报警信号(具有静音功能)。

6.5.2.11 当对回声测深设备的供电失灵或减少到影响该设备的安全操作时，应向值班驾驶员发出声光(具有静音功能)报警。

6.5.3 人类工程学标准

6.5.3.1 应可以直接操作量程刻度选择功能。

6.5.3.2 下列功能的设定应能在所有照明状态下被识别：

- (1) 量程刻度；和
- (2) 预定的报警水深。

6.5.3.3 图形显示应能表明下列内容：

- (1) 在不大于使用的量程/刻度十分之一的间隔上的深度标志；和
- (2) 不超过5min间隔上的时间标志。

6.5.3.4 如果用纸作记录，不管是在记录纸上标记或用其它方式，应在纸剩余少于1m时有清楚的指示。

6.5.3.5 输出装置应能将水深信息供给其它设备，如遥控数字显示器，航行数据记录仪和航迹控制系统。这些输出应是数字式的,连续通信，设备应符合有关的国际标准^①。

第6节 电子定位装置接收设备的性能标准

6.6.1 一般要求

6.6.1.1 船舶上配备的用于导航目的的电子定位装置接收设备，除应符合A.694(17)决议^②规定的一般要求外，还应符合以下最低性能要求。

6.6.1.2 本标准包括为导航目的或作为对其他功能的输入而进行的定位、确定对地航

^① 参见 IEC1162 号出版物。

^② 参见 IEC 60945 出版物。

向（COG）、对地航速（SOG）和授时的基本要求。本标准不涉及该设备可能设有的其他计算装置，也不涉及对可能从电子定位装置接收设备获取输入的其他系统的要求。

6.6.1.3 本性能标准使用的术语“电子定位装置接收设备”包括系统正确执行其预定功能所需的所有组件和元件。电子定位装置接收设备应至少包括以下装置：

- （1）能接收电子定位装置信号的天线；
- （2）电子定位装置接收器和处理器；
- （3）计算并输出位置经纬度的工具；
- （4）数据控制和接口；
- （5）位置显示以及在需要时的其他输出形式。

6.6.1.4 考虑到船上可能存在的任何障碍物，天线的设计应适合安装在船上一个确保卫星星座可视的位置。

6.6.2 电子定位装置接收设备性能标准

6.6.2.1 电子定位装置接收设备应：

（1）能接收和处理电子定位装置定位、测速和授时信号，并使用卫星星座对接收器广播的电离层模型参数修正电离层延迟；

（2）提供经纬度位置信息，并以度、分和千分之一分表示^①；

（3）提供基于协调世界时UTC（NTSC）^②的时间；

（4）至少设有两个输出端，用以向其他设备提供位置信息、UTC、对地航向（COG）、对地航速（SOG）和报警。输出的位置信息应基于WGS84基准并符合国际标准^③。UTC、对地航向（COG）、对地航速（SOG）和报警的输出应与本条（15）和（17）的要求一致；

（5）确保天线位置的静态定位精度在水平25m（95%）和垂直30m（95%）之内；

（6）在正常海况和船舶运动条件下^④，动态定位精度等同于与本条(5)所规定的静态定位精度；

（7）位置信息以度、分和千分之一分为单位的纬度和经度表示，且位置分辨率等于或优于纬度和经度的0.001分；

（8）能自动选择合适的卫星信号确定船舶的位置、速度和时间，并满足要求的精度和更新率；

（9）能捕获输入信号的载波电平为-130dBm至-120dBm范围内的卫星信号。一旦捕获了卫星信号，卫星信号的载波电平降至-133 dBm，该设备应继续正常运行；

（10）能在符合A.694(17)决议要求的正常的干扰条件下正常工作；

（11）如所处位置无有效的卫星星历数据，能在12min内获得满足要求精度的位置、速度和时间信息；

（12）如所处位置有有效的卫星星历数据，能在1min内获得满足要求精度的位置、速度和时间信息；

（13）当服务中断时间不大于60s的情况下，能在1min内重新获得满足要求精度的位置、速度和时间信息；

（14）每秒至少一次（对于常规船舶）和至少每0.5秒一次（对于高速船）生成新的位

^① 电子定位装置使用2000中国大地坐标系（CGCS），是国际地球参考框架（ITRF）系统的一种实现，全球范围内与WGS84的偏差小于5cm。航海导航应用时，无需转换至WGS 84。

^② 中国国家授时中心。

^③ IEC 61162出版物。

^④ 参见A.694(17)决议，IEC 60721-3-6和IEC 60945出版物。

置并输出至显示器和数字接口^①；

(15) 提供COG、SOG和UTC输出（具有与位置输出的有效性标志一致的有效性标志）。COG和SOG的精度要求应不低于艏向^②、航速和距离测量设备（SDME）^③的相关性能标准，并且应在船舶可能会遇到的各种不同动态情况下满足精度要求；

(16) 至少设有一个应指示电子定位装置接收设备故障的常闭触点；

(17) 具有便利通信的双向接口，使报警传输至外部系统，并使来自电子定位装置接收器的听觉报警可从外部系统确认收到；该接口应符合相关国际标准^④；和

(18) 具有按ITU-R标准^⑤和相应的RTCM标准处理输入的差分电子定位装置（DBDS）数据、并显示DBDS信号的接收及其是否应用于船舶位置的装置。当电子定位装置接收器设有差分接收器时，静态和动态精度的性能标准（本条（5）和（6））应为10m（95%）。

6.6.3 完好性监测、故障警告和状态显示

6.6.3.1 电子定位装置接收设备还应显示电子定位装置的性能是否满足A.1046(27)决议或A.915(22)决议的附录2以及任何后续修正案对在海洋、沿海水域、进港航道和受限水域以及航次的内河航道阶段的一般导航所规定的要求。

6.6.3.2 电子定位装置接收设备应至少：

(1) 在位置丢失的5s内或如根据电子定位装置空间段提供的信息在超过1s（对于常规船舶）和超过0.5s（对于高速船）后未计算出新位置的情况下提供警告。在此情况下，应输出最后确定的位置和最后有效定位的时间，并清晰地指示状态，以避免混淆，直至恢复正常工作；

(2) 使用接收器自主完好性监测（RAIM）功能，确保正在提供的服务信息的完好性；

(3) 提供自检功能。

6.6.4 保护

6.6.4.1 应采取预防措施，确保偶发的电路短路、天线接地、输入或输出连接或电子定位装置接收设备输入或输出端的任何持续5分钟的故障，不会导致永久性损坏。

第7节 其他航行设备的技术要求

6.7.1 一般要求

6.7.1.1 除第4、5、6节外，其他航行设备的性能、结构等亦应满足船用条件的要求，并应有船用产品合格证书。

6.7.1.2 船用时钟应结构良好，走时准确，当船在任何摇摆或颠簸的情况下，都能正常工作。

6.7.1.3 望远镜应存放在使用方便的箱柜中，箱柜内部应敷设软质垫物和干燥剂。

6.7.1.4 测深杆应为优质竹篙或等效材料，并漆以水深标志。

6.7.1.5 测深锤应由重量为3~6kg的铅质或铁质材料制成，锤底有凹孔，以供采集河底泥沙用。根据锤的重量配备长25~40m的纤维绳，绳上应设有长度标志。

^① IEC 61162出版物。

^② 关于常规船舶的A.424(XI)决议和关于高速船的A.821(19)决议。

^③ 经MSC.96(72)决议修正的A.824(19)决议。

^④ IEC 61162 出版物。

^⑤ ITU-R M.823建议案。

第7章 信号设备

第1节 一般规定

7.1.1 一般要求

7.1.1.1 航行于中国境内内河水域的船舶信号设备应满足本章规定。

7.1.1.2 航行于国境河流的船舶应按照中国政府同相邻国家政府签定的协议或协定执行。

7.1.1.3 港口特殊规定或船舶特殊需要的号灯，应予考虑配备，但不能影响本章所规定的信号配备。

7.1.2 信号设备

7.1.2.1 信号设备包括：

- (1) 号灯；
- (2) 号型与号旗；
- (3) 声响信号器具。

7.1.3 定义

除另有规定外，本章定义如下：

7.1.3.1 帆船——系指风帆推进的船舶。

7.1.3.2 快速船——系指静水时速为35km以上的船舶。

7.1.3.3 船长——就本章而言，系指本法规总则所定义的最大船长。

7.1.3.4 船体以上的高度——系指最高连续甲板以上的高度，此高度应从号灯位置垂直向下量取。

7.1.3.5 失去控制的船舶——系指由于某种异常情况，不能按避碰的要求进行操纵，因而不能给他船让路的船舶。

7.1.3.6 操纵能力受到限制的船舶——系指由于工作性质，使其按避碰要求进行操纵的能力受到限制，因而不能给他船让路的船舶，它应包括：

- (1) 从事敷设、维修或起捞助航标志、过江电缆或管道的船舶；
- (2) 从事疏浚、测量或水下作业的船舶；
- (3) 在航行中从事补给或转运人员、食品或货物的船舶；
- (4) 从事拖带作业的船舶，而该项拖带作业使该拖船及被拖物偏离所行驶航向的能力严重受到限制者；
- (5) 其他操纵能力受到限制的船舶。

7.1.3.7 限于吃水的船舶——系指由于船舶吃水与航道水深的关系，致使其操纵、避让能力受到限制的船舶。“限于吃水的船舶”其实际吃水在长江定为7m以上，在珠江定为4m以上。

第2节 号灯

7.2.1 号灯的技术要求

7.2.1.1 号灯的分类和颜色、能见距离、水平光弧等主要特性，应符合表7.2.1.1的规定。

表 7.2.1.1

序号	号灯名称	颜色	能见距离（km）			水平弧光（°）	
			船长 ≥50m	50>船长 ≥30m	船长 <30m	总角	分布
1	桅灯	白	6	5	3	225	自船的正前方到每一舷的正横后 22.5°内
2	左舷灯	红	4	3	2	112.5	自船的正前方到左舷的正横后 22.5°内
3	右舷灯	绿	4	3	2	112.5	自船的正前方到右舷的正横后 22.5°内
4	尾灯	白	4	3	2	135	自船的正后方到每一舷的 67.5°内
5	船舶灯	白	2	2	2	180	自船的正前方到每一舷的 90°内
6	环照灯	白红绿黄	4	3	2	360	环照
7	闪光灯	红绿黄	4	3	2	360	环照
		白	4				
8	双色灯	左红右绿			1	225	自船的正前方到每一舷的正横后 22.5°内
9	三色灯	红白绿			1	360	红光自船的正前方到左舷的正横后 22.5°内 白自船的正后方到每一舷的正横后 67.5°内 绿光自船的正前方到右舷的正横后 22.5°内
10	旋转闪光灯	红	2			360	环照

7.2.1.2 号灯的色度应符合标准，即应在国际照明委员会（CIE）为每种颜色所规定的图解区域界限内（见附录 I）。

每种颜色的区域界限的折角点的坐标见表 7.2.1.2。

表 7.2.1.2

号灯颜色	坐标	折 角 点					
		1	2	3	4	5	6
白	X	0.310	0.310	0.453	0.525	0.525	0.443
	y	0.283	0.348	0.440	0.440	0.382	0.382
绿	X	0.028	0.009	0.300	0.203		
	y	0.385	0.723	0.511	0.356		
红	X	0.721	0.660	0.680	0.735		
	y	0.259	0.320	0.320	0.265		
黄	X	0.612	0.575	0.575	0.618		
	y	0.382	0.406	0.425	0.382		

7.2.1.3 号灯的能见距离应用测量号灯发光强度的方法确定。号灯的最低发光强度应用下列公式计算：

$$I = 0.2D^2 \times 1.128^D$$

式中：I——号灯的最低发光强度，cd；

D——号灯的能见距离（照明距离），km。

号灯的发光强度，并非指光源的发光强度，而是指灯具的发光强度。

7.2.1.4 号灯的水平光弧

(1) 船上所装舷灯，在朝前的方向上，应显示最低要求的发光强度，发光强度在规定光弧外的 $1^{\circ}\sim 3^{\circ}$ 之间，应减弱至切实断光的程度；

(2) 尾灯和桅灯以及舷灯，在正横后 22.5° ，要保持最低发光强度，直到表7.2.1.1规定的光弧界限内 5° 。从规定光弧界限内 5° 起发光强度可以减弱50%，在规定界限以外不大于 5° 处应减弱至切实断光的程度；

7.2.1.5 号灯的垂向光弧

(1) 所装电气号灯的垂向光弧，除帆船的号灯外，应保证：

- ① 从水平上方 5° 到水平下方 5° 的所有角度内，至少保持所要求的最低发光强度；
- ② 从水平上方 7.5° 到水平下方 7.5° ，至少保持所要求的最低发光强度的60%。

(2) 帆船所装电气号灯的垂向光弧应保证：

- ① 从水平上方 5° 到水平下方 5° 的所有角度内，至少保持所要求的最低发光强度；
- ② 从水平上方 25° 到水平下方 25° ，至少保持所要求的最低发光强度的50%。

7.2.1.6 各种号灯应能在环境温度 -30°C 至 $+50^{\circ}\text{C}$ 的情况下正常工作。

号灯接线端子处的温升应不超过 $+40^{\circ}\text{C}$ 。

号灯的玻璃制件应能承受温度的骤变。

7.2.1.7 号灯导电部分相互之间及其与外壳之间的绝缘电阻，应不小于表7.2.1.7规定的数值。

表 7.2.1.7

号灯额定电压 (V)	试验电压直流高阻计电压 (V)	绝缘电阻 (MΩ)	
		冷态	热态
>60	500	100	10
≤60	250	10	1

7.2.1.8 号灯导电部分之间、导电部分与外壳之间的绝缘介电强度，应能承受交流25~100Hz之间的任一频率按表7.2.1.8规定数值的电压，试验1min而无击穿或闪络现象。

表 7.2.1.8

额定电压 (V)	试验电压 (V)
≤60	1000
60~300	2000

7.2.1.9 号灯在电源电压变化为额定值的 $+6\%\sim -10\%$ ，频率变化为额定值的 $\pm 5\%$ 时，应能可靠地工作。号灯的线路电压降应不超过额定值的6%。

7.2.1.10 号灯应能承受船舶正常营运时的振动和冲击。

(1) 振动试验要求：

频率 $2\sim 13.2\text{Hz}$ ，位移幅值 $\pm 1\text{mm}$ ；

频率 $13.2\sim 80\text{Hz}$ ，加速度幅值 $\pm 0.7g$ 。

(2) 冲击要求：

号灯的设计与制造，应考虑船舶正常营运时的冲击影响。

7.2.1.11 号灯应采用耐蚀、耐潮、滞燃、不易变形及耐老化的材料制成，并能承受霉菌的影响。号灯灯壳内部宜涂以无光黑漆，外部涂以灰漆。经常启闭的零件，不宜采用铝合金材料。若用钢质材料，则应涂以有效的保护层。

闪光灯的灯光颜色、环境温度、电气性能、材料、铭牌、船用产品证书以及使用可靠性

的要求与号灯相同。

7.2.1.12 所采用的船用号灯灯泡应经认可。

7.2.1.13 号灯的结构及标志应符合下列要求：

- (1) 其结构应便于拆装、升降、更换零件及手提，并能防止灯泡松脱；
- (2) 号灯应采用外部接线方式；
- (3) 除环照号灯外，灯壳顶部应有指示船首或船尾方向的箭头标志；
- (4) 灯壳顶部应涂有与灯光颜色相同的标志；
- (5) 灯壳外部应有铭牌，内容包括灯名、能见距离、灯泡规格、电源电压、制造厂名、出厂编号、制造日期，以及检验标志和认可号；小型号灯因条件不许可时，可用制造厂标志及检验标志代替铭牌；
- (6) 在透镜或滤色片的边缘处应刻有出厂编号和认可号；
- (7) 应附有船用产品证书。

7.2.1.14 闪光灯的的水平发光强度应不小于按下列公式所确定的数值：

$$I_f = (1 + 0.2/t) \cdot I$$

中： I_f ——闪光灯的的水平发光强度，cd；
 t ——闪光持续时间；
 I ——按 7.2.1.3 规定的发光强度，cd。

7.2.1.15 闪光灯的闪光频率为每分钟50~70闪次。

7.2.1.16 电气号灯应至少具有IP55的外壳保护等级，在其壳体上可设自动漏水装置。

7.2.2 号灯的配备

7.2.2.1 基本号灯应按表7.2.2.1配备。

表 7.2.2.1

船舶种类 \ 数量灯 \ 号灯	白桅灯④	绿桅灯	红舷灯	绿舷灯	船首灯	白光尾灯	白环照灯①	红环照灯②	绿环照灯	红闪光灯	黄闪光灯	绿闪光灯	白闪光灯③	红旋转闪光灯
自航船	1		1	1		1	1	2	1	1		1	1	
渡船	1		1	1		1	1	2	3⑤	1		1	1	
拖船	3⑥	1⑦	1	1		2	1	2	1	1		1	1	
驳船			1	1	1	1	1	2	1					
工程船	1		1	1		1	1	2	1	1		1	1	
快速船	1		1	1		1	1	2			1		1	
监督船	1		1	1		1	1						1	1
航标船	1		1	1		1	1		2				1	

注：①船长 50m 及以上者，配备两盏白环照灯作前、后锚灯，前锚灯高于后锚灯；
②装运危险品的船舶、限于吃水的船舶，应增设一盏红环照灯；
③白闪光灯位于桅杆横桁；
④自航船船长 50m 及以上者，还应在后桅增设一盏白光桅灯；
⑤其中两盏绿环照灯位于桅杆横桁；
⑥顶推船舶、排筏的拖船，配备 3 盏白桅灯。吊拖或者吊拖又顶推船舶的拖船，配备两盏白桅灯；

⑦适用于吊拖排筏的拖船。

7.2.3 号灯配备的特殊规定

7.2.3.1 首尾装有推进器的船舶，应增配一套桅灯、舷灯和尾灯。

7.2.3.2 船长80m以上的驳船，应当在船首、船尾部，分别设置红、绿舷灯。

7.2.3.3 工程船施工时，其所伸出的排泥管，应当在管头至管尾每隔50m处显示白环照灯一盏。

7.2.3.4 下列号灯，如性能相同而安装又能符合本节7.2.4条的要求者，可不重复配置，但应使两组涵义不同的号灯区别显示：

(1) 单船、拖船单行时的白桅灯与拖船拖带时的白桅灯；

(2) 失去控制、操纵能力受限制、装载易燃、易爆货物的船舶及限于吃水的船舶所用号灯中的红色环照灯；

(3) 各种作业号灯中有相同的号灯。

7.2.3.5 被拖船（包括被绑拖船）或被拖物体按表7.2.2.1中驳船配备号灯。

7.2.4 号灯的安装

7.2.4.1 号灯应安装在最容易看见处。

7.2.4.2 非环照号灯的水平光弧、垂向光弧应符合本节7.2.1.4及7.2.1.5的要求。环照号灯的水平光弧应不致于在大于6°的角光弧内被桅、顶桅或上层建筑所遮蔽，但锚灯除外，锚灯不必安装在船体以上不切实际的高度。

7.2.4.3 当垂直装设两盏或两盏以上的号灯时，这些号灯的间距如下：

(1) 船长为50m及以上的船舶，号灯的间距应不小于1.5m，其中最低一盏应装设在船体以上高度不小于4.5m处；

(2) 船长为30m及以上，50m以下的船舶，号灯的间距应不小于1m，而且除需拖带号灯的情况外，其中最低一盏应装设在船体以上高度不小于3m处；

(3) 船长30m以下的船舶，号灯的间距应不小于0.6m，而且除需拖带号灯的情况外，其中最低一盏应装设在船体以上高度不小于1m处；

(4) 安装二盏以上号灯时，其间距应相等。

7.2.4.4 固定安装的号灯应便于拆装修理，悬挂的号灯应有合适的升降装置，其悬挂位置应符合本节的要求。

7.2.5 桅灯的安装

7.2.5.1 桅灯应安装在船舶纵中剖面上，且应高于并离开除号灯外其他一切灯光和遮蔽物。同时，其在船体以上的高度应满足本节7.2.4.3的要求。

7.2.5.2 如船舶需设置后桅灯时，其后桅灯应与前桅灯应满足下列要求：

(1) 同在纵中剖面上；

(2) 后桅灯至少高出前桅灯3m；

(3) 后桅灯与前桅灯的水平距离应不少于船长的一半。

当船舶眠桅时，应在两舷灯光源连线中点上方不受遮挡处设置白环照灯一盏代替桅灯。

7.2.6 舷灯的安装

7.2.6.1 舷灯应对称安装在船舶最高甲板左右两侧并接近舷侧处，但不应越过舷外，

同时应避开遮蔽其灯光的障碍物并不受甲板灯光的干扰。其基本要求如图 7.2.6.1 所示。

- (1) 前遮板的宽度不超过光源的内侧；
- (2) 内侧遮板长度，船长30m及以上者，取0.91m；船长30m以下者，取0.6m；
- (3) 后遮板的宽度应尽量接近但不超过对舷灯规定的水平光弧（ 112.5° ）。双色灯也可设后遮板；

遮板的高度应至少等于灯高。允许采用特殊设计的遮板，但应满足舷灯水平光弧的要求；

- (4) 舷灯遮板和底板的向灯面，应当涂以无光黑漆。

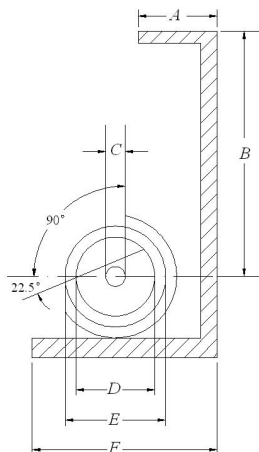


图 7.2.6.1

注：A：前遮板宽度；B：内侧遮板长度；C：光源长度；
D：滤色玻璃筒外径；E：透镜外径；F：后遮板宽度。

7.2.7 尾灯的安装

7.2.7.1 尾灯应安置在船尾纵中剖面接近船尾处，但不应高出舷灯。

7.2.8 船首灯的安装

7.2.8.1 船首灯应安置在被顶推驳船首部的适当位置，但不应高出舷灯。

7.2.9 拖船辅助白光灯的安装

7.2.9.1 为便于被吊拖船舶或者排筏操舵，可在拖船烟囱或桅的后面高于尾灯的位置设置白光灯，但灯光不得在正横以前显露。

7.2.10 工程船号灯的安装

7.2.10.1 工程船应设红环照灯两盏、白环照灯一盏，其连线构成尖端向上的等边三角形，三角形顶端为红环照灯，底边二端，通航的一侧为白环照灯，不通航的一侧为红环照灯，号灯的间距与高度应符合本节 7.2.4.3 的规定。

7.2.11 横江轮渡号灯的安装

7.2.11.1 横江轮渡两盏绿环照灯应设置在桅杆横桁的两端。

7.2.12 限于吃水船舶号灯的安装

7.2.12.1 三盏红环照灯应垂直显示，其高度与间距应符合本节 7.2.4.3 的规定。

7.2.13 失去控制的船舶号灯的安装

7.2.13.1 两盏红环照灯应在同一垂线上，其高度与间距应符合本节 7.2.4.3 的规定。

7.2.14 装运危险品船舶号灯的安装

7.2.14.1 一盏红环照灯应设置在桅杆横桁上。

7.2.15 闪光灯的安裝

7.2.15.1 左红、右绿闪光灯应安装在舷灯上方，避开遮蔽其灯光的障碍物，水平光弧应尽量符合本节 7.2.4.2 的规定。

7.2.16 掉头灯的安装

7.2.16.1 红、白两盏环照灯应布置在同一垂线上，红上、白下。其高度与间距应符合本节 7.2.4.3 的规定。

7.2.17 要求减速灯的安装

7.2.17.1 红、绿两盏环照灯应布置在同一垂线上，绿上、红下。其高度与间距应符合本节 7.2.4.3 的规定。

第 3 节 号型与号旗

7.3.1 号型的技术要求

7.3.1.1 号型（除轮渡号型外）应是黑色，其型式及规格应符合表7.3.1.1的规定。

表 7.3.1.1

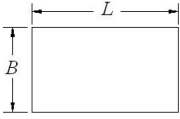
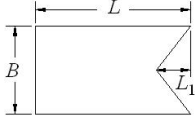
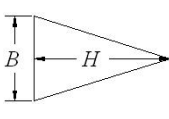
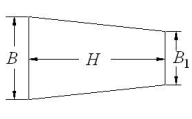
号型	技术参数	船长≥30m	船长<30m
球形	直径 D	0.6	0.3
十字型	长 L 宽 B	0.6 0.6	0.3 0.3
圆柱型	直径 D 高 H	0.6 1.2	
菱形	直径 D 长 L	0.6 1.2	0.6 1.2
圆锥型	高 H 底面直径 D	0.6 0.6	0.6 0.6

注：表中单位：m

7.3.2 号旗的技术要求

7.3.2.1 号旗的规格应符合表7.3.2.1的规定。

表 7.3.2.1

序号	名称	主要规格（mm）										
1	本国国旗	色彩与图案按宪法颁发之规定。其尺寸如下：										
		号数		长				宽				
		2		2400				1600				
		3		1920				1280				
		4		1440				960				
		5		960				640				
2	国际 信号旗	每套 40 面，色彩与图案按国际信号规则所示，其尺寸如下										
		号数	长方形旗		带缺口的长方形旗			三角形旗		梯形旗		
			L	B	L	B	L1	H	B	H	B	B1
		2	1350	1200	1600	1200	530	1800	1200	2500	900	200
		小 2	1030	900	1200	900	400	1350	900	1900	600	150
		3	700	600	800	600	270	900	600	1200	380	100
		4	500	350	630	350	210	700	350	750	250	60
												
3	红旗			600			400					
4	手旗	每套 2 面，色彩与图案按国际信号规则中“O”或“P”字母旗所示，其尺寸可约为 350×350										

7.3.3 号型与号旗的其他规定

7.3.3.1 号型与号旗的上下两端应配以适当长度的旗绳及系绳装置，号旗、号型间的垂直距离应不小于0.5m，对船长30m以下的船舶，可相应减少。

7.3.3.2 号型与号旗应采用耐久、质轻、不易退色材料制成，特殊用途的号型可以采用硬质材料。

7.3.4 号型的配备

7.3.4.1 船舶号型应按表7.3.4.1配备。

表 7.3.4.1

船 种	工程船	横江轮渡	其 他
球 形	3	3	3
十字型	1		
菱 形	1		
双箭头型		1	

7.3.4.2 对限于吃水的船舶应增设圆柱号型一个。

7.3.4.3 横江渡船白天航行时应在桅杆横桁的一侧，悬挂首尾向桔黄色双箭头号型一个。号型主体长1.5m，宽0.2m，箭头为边长0.3m的等边三角形，如图7.3.4.3所示。



(图中的数值单位：m)

图 7.3.4.3

7.3.5 号旗的配备

7.3.5.1 船舶号旗应按表 7.3.5.1 配备。

7.3.5.2 油船、油拖船，应增配与号旗相同规格的装运危险品号旗 2 面。

表 7.3.5.1

名称	船长	数量	自航船		非自航船
			L≥50m	L<50m	
本国国旗	2 号				
	3 号	2 或			按实际需要
	4 号	2		2 或	按实际需要
	5 号			2	按实际需要
国际信号旗	2 号	1 套			
	3 号	按实际需要		按实际需要	
	4 号			1 套	按实际需要
红旗		1		1	按实际需要
手旗		1		1	按实际需要

7.3.6 标志图形的设置

7.3.6.1 客渡船须在烟囱两侧或醒目处设置标志图形。标志图形为椭圆形，如图7.3.5.1所示。图中海蓝色为国家标准GB / T 3181《漆膜颜色标准样本》中PB05标准编号的颜色。标志图形可按实用需要放大或缩小，其椭圆尺寸必须按短轴、长轴比为1比1.3的比例选取。



图 7.3.5.1

7.3.7 号型的存放

7.3.7.1 号型应存放在悬挂该号型附近的箱柜中或存放在驾驶室附近的箱柜中。

7.3.8 号旗的存放

7.3.8.1 号旗应存放在驾驶室专用旗柜内，该旗柜宜分成若干小格和若干大格，便于分别存放各类号旗，且在格的上方标明该号旗名称。

7.3.8.2 在桅杆的两侧，安装足够数量的合适的滑车与旗绳，每根旗绳应配有旗钩一套，旗绳引至驾驶室附近，并应设置合适的系缚旗绳装置。

第 4 节 声响信号

7.4.1 声响信号器具的技术要求

7.4.1.1 声响信号器具的技术要求列于表 7.4.1.1。

表 7.4.1.1

序号	名称	基本频率范围或直径	声压级 (dB)	可听距离
1	大型号笛	130~350Hz	138	1.5 nmile
2	中型号笛	250~700Hz	130	1 nmile
3	小型号笛	250~700Hz	120	0.5 nmile
4	大型号钟	≥300mm	110	1km
5	小型号钟	≥200mm	110	0.5 km

7.4.1.2 具有方向性的号笛，其轴线方向的声压级应不低于 7.4.1.1 的要求。如属同时鸣放的联合号笛系统，则系统中任一号笛频率与其他号笛的频率应至少相差 10Hz。

7.4.1.3 号笛应能连续发出 4~6s 的长声与 1s 左右的短声。号笛鸣放的声响应无抖动与忽高忽低的现象，每响一声的始末应明显可辨。

7.4.1.4 号笛如设有自动雾号装置，则应使号笛能以每次不超过 2min 的间隔鸣放一长声，并应能随时停止鸣放雾号，同时还须配备手控装置。

7.4.1.5 号锣与号钟应采用抗腐蚀材料制成，应能使之发出清晰的音调且应配有锣棒或大于号钟质量 3% 的钟锤。

7.4.2 声响信号的配备

7.4.2.1 自航船的声响信号应按表 7.4.2.1 配备。有配员的非自航船可仅配备号钟，无配员的非自航船可不配备声响信号。

7.4.2.2 号钟与号锣二者可选其一配备，且可用与其声音特性相同的其他设备代替。

表 7.4.2.1

名称	船长	数量		
		$L \geq 70\text{m}$	$70\text{m} > L \geq 30\text{m}$	$L < 30\text{m}$
	大型号笛	1		
	中型号笛		1	
	小型号笛			1
	号 钟	1	1	1
	号 锣	1	1	1

7.4.3 号笛的安装

7.4.3.1 号笛应安装于不低于最高甲板室顶部，且声响不受上层建筑的阻截。

7.4.3.2 号笛拉手或按钮应安置在驾驶室内易于使用的地方。

7.4.3.3 除电气号笛外，安装在驾驶室附近的动力号笛，必须在驾驶室内设有一个直通号笛本体的机械传动拉手装置。

7.4.4 号锣的存放

7.4.1.1 号锣与锣棒应存放在易取实用之处，且有明显的标记。

第 5 节 黑龙江水系船舶的要求

7.5.1 一般要求

7.5.1.1 本节适用于黑龙江水系及黑龙江省内水库、湖泊等水域船舶。

7.5.1.2 本节所用的名词定义：

- (1) 黑龙江水系：指以黑龙江为干流及直接或间接流入黑龙江的支流、湖泊的总体；
- (2) 船舶长度：是指船舶的总长度；
- (3) 失去控制的船：是指由于某种异常情况。不能按《中华人民共和国黑龙江水系航行规则》的要求进行操纵的船舶；
- (4) 限于吃水的海船：是指进入内河实际吃水 3.5m 以上的海船；
- (5) 小型机动船、是指船长小于 12m（界江船长 7m 和主机功率 58.8Kw 以下）的机动船和挂桨机船。

7.5.2 号灯的技术要求

7.5.2.1 号灯的分类和颜色、能见距离、水平光弧等主要特性，应符合表 7.5.2.1 的要求。

表 7.5.2.1

号灯名称	最小能见距离 (km)		颜色	水平光弧 (°)	
	界规①	内规②		总	分布

	L≥30	L<30	L≥30	L<30	L<12			
桅灯	8	8	5	3		白 绿 红	225	自船的正前方到每一舷正横后 22.5 内
舷灯	4	4	3	2		左 红 右 绿	112.5	自船的正前方到左、右舷正横后 22.5 内
尾灯	4	4	3	2		白	135	自船的正后方到每一舷 67.5 内
尾灯	4	4				白 或 绿	135 或 180	从船尾正后方至两舷各 90 或 67.5 内
环照灯	4	4	3	2		白 绿 红 黄	360	环照
停泊舷灯	4	4	3	2		白	180	从船左、右舷正横到船首、尾各 90 内
避让信号灯	4	4	3	2		白	112.5	灯光在船正横方向到前、后 112.5 分别显示
闪光灯			3	2		红 黄	360	频率为每分钟 50~70 闪次
拖带灯	4	4	3	2		黄	135	从船尾正后方至两舷各 67.5
三色灯					1	红 白 绿	112.5 135 112.5	红光自船的正前方至左舷正横后 22.5 内 白光自船的正后方至左、右舷 67.5 内 绿光自船的正前方至右舷正横后 22.5 内
驳船首灯	8	8	2	2		白	225	从船正前方到每一舷正横后 22.5 内

注：① “界规”指《中俄国境河流航行规则》。

② “内规”指《中华人民共和国黑龙江水系航行规则》。

7.5.3 号灯的配备

7.5.3.1 基本号灯的配备见表 7.5.3.1 (1) 和 7.5.3.1 (2)。

除航行在界江上船宽 5m 以上的船舶，应配备尾灯外，其它船舶可不设。

界江上的航行的船长 $\geq 50\text{m}$ 的机动船，可根据需要设置第二盏桅灯。其中一盏应位于另一盏的前下方，并应在船首旗杆上设置。

7.5.3.2 人力船、帆船和界江小型机动船设置白环照灯一盏。内河小型机动船设置红、白、绿三色灯一盏、配备可移动白光避让灯一盏（或白光手电筒）。保持灯光明亮、颜色清晰分明。

7.5.3.3 号灯的设置

- (1) 拖单船航行时应按机动船设置号灯；
- (2) 满足界江号灯能见距离的要求即认为满足了内河号灯的能见距离的要求；
- (3) 界江和内河各种号灯配备有相同的不必重复设置；
- (4) 船舶的避让灯（白炽灯）前后能同时显示者，可代替停泊舷灯。

号灯的配备

表 7.5.3.1 (1)

数量 船舶种类 号灯种类	白 桅 灯	绿 桅 灯	红 舷 灯	绿 舷 灯	白 尾 灯	白 环 照 灯	停 泊 舷 灯	避 让 信 号 灯	(界江) 尾 舷 灯	拖 带 灯	红 环 照 灯	绿 环 照 灯	黄 环 照 灯	三 色 灯	黄 闪 光 灯	红 闪 光 灯	备注
机动船	1		1	1	1	1	2	2	2		3						1、内 河 船 长 30m 以 上设停泊 舷灯 2、界 江 上航行的 拖船应设 置二盏尾 舷灯或一 盏拖带灯 3、工 程 船号灯配 备 见 表 2.2.1 (2)
渡船	1		1	1	1	1	2	2	2		3	内 2			界 1		
拖船	3	1	1	1	1	1	2	2	(2 或 1)		3						
推船	2	1	1	1	1	1	2	2	2		3						
监督船	1		1	1	1	1	2	2	2		3					内 1	
航标船	界 1		1	1	1		2	2	2		3	内 1					
油船	1		1	1	1		2	2	2		4						
快速船	1		1	1	1	1	2	2	2		2				内 1		
驳船	1					1					3						
限吃水海 船	1		1	1	1	1	2	2	2		3	3					
帆船						1											
小 型 机 动 船						界 1								内 1			
挖砂船						1					3		2 内				
人力船						1											

工程船号灯配备

表 7.5.3.1 (2)

船舶种类 数量 号灯种类	绿 环 照 灯	红 环 照 灯	白 环 照 灯	避 让 信 号 灯	停 泊 舷 灯	桅 灯	舷 灯	尾 灯	备注
吸扬或链斗式 挖泥船、碎石船	3	5	1	2	2				1、桅杆上设置绿环照灯一盏； 2、船左舷首尾与舱室棚顶同高处，设置绿环照灯各一盏； 3、船右舷首尾与舱室棚顶同高处，设置红环照灯各一盏； 4、避让信号灯两盏； 5、红环照灯三盏； 6、在桅顶设白环照灯一盏。
潜水船、打捞 船、起重船、抓 斗船	2	3	1		2				1、桅杆上垂直设置绿环照灯两盏； 2、舷侧设停泊舷灯各一盏； 3、红环照灯三盏； 4、白环照灯设在桅顶上。
内河自航工程 船		2	1	2	2	1	2	1	1、设置机动单船信号、桅灯、舷灯、尾灯、避让信号灯、停泊舷灯（30m 以上）； 2、设红、白、红环照灯一组。

7.5.4 号灯的安装与存放

7.5.4.1 拖带灯的安装：

拖带灯一盏，悬挂在船舶纵中剖面上，高出尾灯不少于 0.5m.

7.5.4.2 尾舷灯的安装：

悬挂在甲板建筑物的后壁左右两侧。顶推船队（白光或绿光）与尾灯呈等腰三角形。

7.5.4.3 环照灯的安装：

（1）白环照灯：除装运危险品货物的船外，在桅顶设置白环照灯一盏；驳船被拖带，首驳在船首旗杆顶设置，尾驳在尾旗杆顶设置。

（2）红环照灯：

- ① 装运危险货物的船舶在桅顶设置红环照灯。
- ② 船舶应配三盏可悬挂红环照灯。
- ③ 吸扬式，链斗、碎石船：在船右舷，首尾与舱室顶棚同高处，设置红环照灯各一盏。
- ④ 内河自航工程船，应垂直设置红、白、红环照灯各一盏。

（3）黄环照灯：

内河挖砂船在易见处设置两盏黄环照灯。

（4）绿环照灯：

内河渡船，在桅杆的横桁两端各设置绿环照灯一盏。

工程船、吸扬式（绞吸式）链斗式、碎石船：在桅杆顶上设置绿环照灯一盏。

在船左舷，首尾与舱室棚顶同高处，设置绿环照灯各一盏。

潜水船、打捞船、起重船、抓斗式挖泥船：在桅杆上垂直设置绿环照灯两盏。

7.5.4.4 红闪光灯，内河监督艇在桅杆上或驾驶顶棚易见处设置一盏。

7.5.4.5 停泊舷灯的安装：

设置在船舶两侧舷灯上方。

7.5.4.6 避让信号灯的安裝：

设置在舷灯上方的白光灯（手动闪光或脉冲闪光灯）。

7.5.4.7 驳船桅灯的安装：

安置在被顶推船船首旗杆上。

7.5.4.8 黄闪光灯的安裝：

在快速船易见处设置；界江在港口或港内工作的客船以及轮渡船易见处设置。

7.5.5 号型与号旗的技术要求

7.5.5.1 黑龙江水系船舶必须配备国际信号旗有：A、B、U、R、Y、I。

7.5.6 号型与号旗的配备

7.5.6.1 船舶号旗应按表 7.5.6.1 配备。

表 7.5.6.1

名称	数量	船长	机动船		非机动船
			L≥60m	L<60m	
本国国旗	2 号		2		
	3 号		2	1	1
	4 号			1	1
	5 号			2	1
国际信号旗	2 号		按实际需要		按实际需要
	3 号				
	4 号				
	5 号				
白绿黄红旗			按实际需要	按实际需要	按实际需要

7.5.6.2 船舶号型按表 7.5.6.2 配备。

表 7.5.6.2

名称	船种	工程船	横江渡轮	其 他
球 型		3	3	3
十字型		2	2	2
菱 型		1（自航）		
双箭头型			1	
圆锥型		2（界江）		

圆柱型	1		
-----	---	--	--

7.5.6.3 装运危险货物的机动单船、拖船队配备 B 字旗一面。

7.5.6.4 挖砂船配置黄旗一面。

7.5.6.5 横江渡轮在桅杆横桁的一侧，悬挂首尾向桔黄色双箭头号型一个。

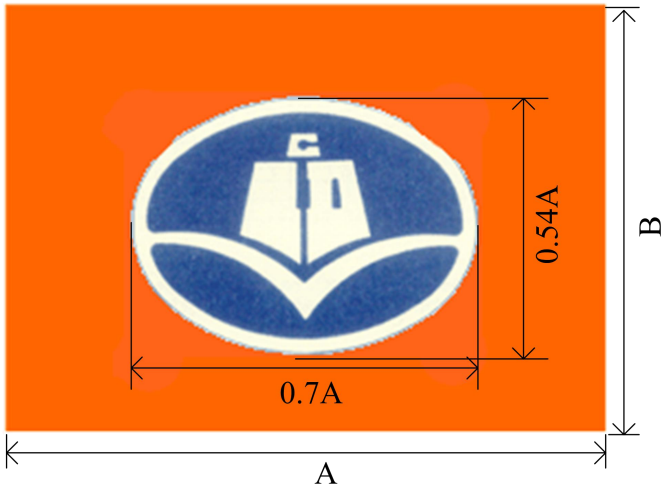
(1) 船舶长度为 12m 以上未满足 20m 的客渡轮，号型主体长 1m、宽 0.2m、箭头边长 0.3m 的等边三角形。

7.5.6.6 船长未满 20m 的客渡轮，应配备标志旗。标志旗的底色为桔黄色，中央为标志图形，并应符合下列要求：

(1) 船舶长度未满 12m，标志旗长 500mm，宽 350mm。

(2) 船长 12m 以上未满 20m 的，标志旗长 700mm，宽 600mm。

图形规格，颜色应符合附图 7.5.6.6 的要求。



A: 旗长

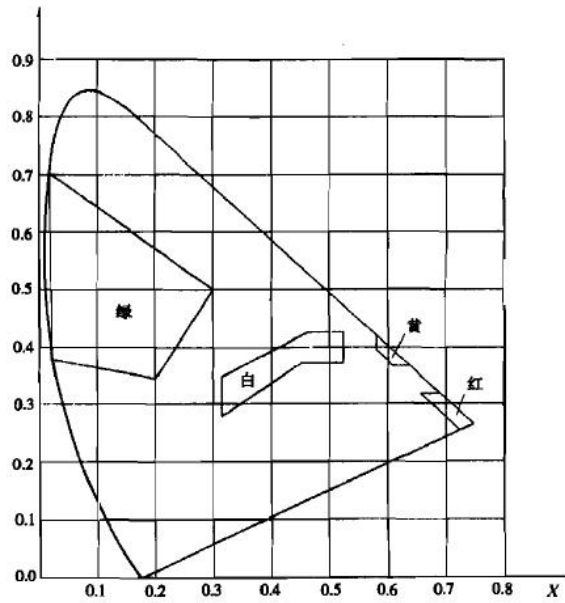
B: 旗宽

图 7.5.6.6

附录 I 号灯色度图

号灯色度图（示意图）

号灯颜色在国际照明委员会对每种颜色所规定的区域界限，如下图所示：



第8章 完整稳性

第1节 一般规定

8.1.1 适用范围

8.1.1.1 本章适用于内河民用船舶的稳性核算。除另有规定外，不适用于高速船和浮船坞。

8.1.1.2 现有船舶如不尽符合本章要求，则必须符合原核算时所依据的规范要求。船舶因改装或修理使稳性变坏或空船状态变化较大或装载发生变化时，应按本章要求核算其稳性。对现有船舶的稳性发生怀疑时，亦应按本章核算其稳性。

8.1.1.3 当船舶需通过高于原核定的航区（航段）时，应满足对较高航区（航段）的稳性要求。

8.1.1.4 凡符合本局《国内航行海船法定检验技术规则》第4篇第7章完整稳性的船舶，可认为该船稳性符合本章要求，但对航行J级航段的船舶，仍应按本章核算J级航段的稳性。

8.1.2 一般要求

8.1.2.1 船舶稳性应符合本章第2节和第3节的规定。

8.1.2.2 核算船舶稳性时，其装载情况应符合本章第3节的规定。

8.1.2.3 船舶如有某种装载情况，其稳性较本章第3节规定的基本装载情况更为恶劣时，则应加算此种情况的稳性。

8.1.2.4 船舶到港装载情况，如不加压载稳性不合格，则应加算航行途中情况的稳性，此时，压载情况应与出港时相同。

8.1.2.5 在计算各种装载情况时，除另有规定者外，对燃料、清水及备品等消耗品的计量，应取出港为100%，到港为10%。对于生活污水等物品的计量，应取出港为10%，到港为100%。

8.1.2.6 船舶稳性不合格需要必须采用永久性压载时，须征得船舶检验机构的同意，并在稳性报告中注明永久性压载的情况。永久性压载应采用压铁、水泥块等固体作为压载物，并采取有效措施，以保证压载的可靠。

8.1.2.7 在计算稳性时，应假定当班船员位于各自工作岗位上，其他船员位于各自的舱室内，每位船员的计算重量取75kg；乘客按正常营业条件位于舱室或甲板上，每位乘客的计算重量取75kg，对设有公共处所（如阅览室、餐厅、娱乐室等）或观光游览处所的客船，乘客应按照从上到下的原则进行分布，即乘客先分布在最高层甲板的舱室或公共处所或观光游览处所内，然后再分布在下一层的舱室或甲板上，其他客船的乘客应按正常营业条件位于舱室或甲板上；乘客数量按处所内的座位数或每平方米2人（取大者）进行计算。乘客携带的行李重量和布置，应由用船部门根据航线具体情况确定，并在稳性资料中说明和在证书的备注栏中注明允许每位乘客携带的行李重量。

货物应至少选取正常营运可能装运的二种典型容重的货物品种进行计算，并按正常营运条件位于货舱内或甲板上。

滚装货船、I型客滚船、II型客滚船和车客渡船应根据船舶设计工况确定单车总重量。载货汽车及其所载货物距载车甲板的计算重心高度取车辆装载货物至限定载货高度时对应的重心位置，但不低于2.5m；其中，空车重心位置按车辆设计资料确定，货物的重心位置取在车辆货厢底板至车辆限定的载货高度垂直距离的1/2处。载客汽车和商品汽车的空车距

载车甲板的计算重心高度按车辆设计资料确定。

货物（干货和液货）、油、水等的计算重心高度应根据其品种和堆装形式取设计装载情况所对应的形心位置。船舶起吊重物时，其重物的计算重心高度取在悬挂点的位置。

船员和乘客的计算重心高度应按站立状态取高出甲板或地板 1m。

确定计算重心高度时，应计入甲板梁拱和舷弧的影响。

8.1.2.8 对具有多种用途的船舶，应根据相应的船舶种类分别按本章第3节进行计算。对于设有起吊设备的非起重船，除应符合相应船舶种类的要求外，尚应符合起重船作业状态的稳性要求。

8.1.2.9 对于设有渔获物起重设备的船舶，除应符合相应船舶种类的要求外，尚应符合起重船作业状态的稳性要求。

8.1.2.10 运输活鱼的船舶，活鱼舱不与舷外水相通或与舷外水相通前，则应计及活鱼舱自由液面对稳性的影响。当活鱼舱与舷外水保持相通后，可视为该舱室破损，并应采用损失浮力法计及其对稳性的影响。

8.1.2.11 运输渔获物的船舶，应注意船上渔获物的配载，且渔获物必须妥善固定以防止由于滑动而使船舶产生危险的纵倾和横倾。

8.1.3 空船排水量和重心位置的确定

8.1.3.1 每艘客船应在完工时作倾斜试验，并确定其稳性要素。

8.1.3.2 可允许个别货船免做倾斜试验，但须具有其同一船厂同批建造的姊妹船做倾斜试验所得到的基本稳性数据，且可由这些数据求得该船的稳性资料。完工后应进行重量测定，且与得自姐妹船的数据相比较，如果空船排水量的偏差大于2%或重心纵向位置的偏差超过0.5%L时，则该船应进行倾斜试验。

8.1.3.3 如参考类似船舶的已有数据，清楚表示该船的尺度比例及布置，在所有可能的装载工况下具有足够大的初稳性高度时，经船舶检验机构同意，可允许个别船舶或某一类船舶免做倾斜试验。

8.1.3.4 如船舶作某种改装而对向船长提供的稳性资料有实质性影响时，应提供经修正的稳性资料。必要时，船舶应重做倾斜试验。如果空船排水量的累计偏差超过2%或纵向位置的偏差超过0.5%L时，船舶应重做倾斜试验。如果空船排水量的累计偏差不超过2%且纵向位置的偏差超过0.5%L时，应将变动的空船重量和重心位置等在稳性资料中进行更新，不需重新校核稳性。

8.1.3.5 对所有客船，换证检验时，应进行空船重量检验，以核查空船排水量的任何变化。与认可的稳性资料相比较，如果空船排水量的偏差超过2%或重心纵向位置的偏差超过0.5%L时，则该船应重做倾斜试验。

8.1.3.6 倾斜试验可按认可的有关标准执行，并应编制倾斜试验报告，提交船舶检验机构。

8.1.3.7 下列船舶如有详细的空船排水量和重心位置估算资料，可采用空船重量测定及重心垂向坐标换算方法来替代倾斜试验。

(1) 无上层建筑和甲板室的船舶；

(2) 仅有干舷甲板和顶篷甲板但上层建筑和甲板室的长度之和不超过0.25倍船长的非自航船舶。

在空船排水量和重心位置估算时，应给出偏于安全的空船重心垂向坐标，例如：主船体部分的重心垂向坐标取为型深，上层建筑和甲板室的重心垂向坐标位于其高度的三分之二处；或，甲板结构的重心垂向坐标位于甲板上缘，船底结构的重心垂向坐标位于船底骨架的上缘，舷侧结构的重心垂向坐标位于其高度的三分之二处等。当空船重量测定得到的空船排

水量与估算值有差异时，应对重心垂向坐标进行修正，即：当重量减少时，应假定该减少重量的重心垂向坐标位于基线处；当重量增加时，应假定该增加重量的重心垂向坐标位于船舶顶部。

8.1.3.8 倾斜试验和空船重量测定的目的在于确定空船排水量和重心位置。试验结果应整理出空船状态下的排水量、重心位置及初稳性高度（当采用空船重量测定时，尚应包括空船的估算资料和重心垂向坐标计算等内容），编制倾斜试验报告书或空船重量测定报告书，并提交给船舶检验机构确认。

8.1.3.9 对于起重船和挖泥船，若船舶航行、作业和避风状态下所对应的空船排水量和重心位置不相同，应按航行状态的情况进行倾斜试验，并根据其结果换算成作业和避风状态下的空船排水量和重心位置。

8.1.4 稳性计算、稳性报告书和安全装载手册

8.1.4.1 稳性有关的所有计算应采用造船工程中可接受的方法，如用计算机计算，应注明计算方法，并提交输入数据和计算结果。

8.1.4.2 设计参数为本篇定义的相应参数的中间值时，实取数值用内插法求得。

8.1.4.3 船舶完整稳性计算书至少应包括下列内容：

- (1) 船舶主要参数和计算说明；
- (2) 主要使用说明；
- (3) 基本装载情况稳性总结表；
- (4) 许用重心高度曲线图或数值；
- (5) 受风面积计算；
- (6) 液体舱柜自由液面修正计算；
- (7) 各种基本装载情况稳性计算；
- (8) 进水角位置及其进水角曲线图或数值；
- (9) 极限静倾角位置及其极限静倾角曲线图或数值。

8.1.4.4 应根据倾斜试验或空船重量测定的数据重新进行稳性计算，并提交给船舶检验机构审批。现有船舶的稳性计算应至少符合这些船舶原先适用的本局有关要求，现有船舶如进行了改装和修理，船舶的稳性计算应符合本章规定的全部要求。

8.1.4.5 为使驾驶人员便于掌握船舶稳性情况，船上应备有“船舶稳性总结表”。稳性总结表应由设计部门或船厂根据完工稳性计算书编制。

稳性总结表的格式见本章附录 I。

8.1.4.6 对于已配备安全装载手册的船舶，若在安全装载手册中包含了完工稳性资料，可用安全装载手册替代完工稳性计算书。

8.1.5 船舶装载和操作

8.1.5.1 船舶稳性计算虽已符合本章的要求，但船长仍应注意船舶装载、气象和水文等情况，并谨慎驾驶和操作。

8.1.5.2 船舶装载应不超过设计工况的范围。船舶装运的货物，其装载和堆装应防止在航程中对船舶和船上人员造成损伤或危害，并防止货物落水丢失。船舶装运木材、车辆、集装箱、重件以及特殊外形尺寸货物时，应进行有效的系固；船舶装运活牲口（活猪、活牛、活羊、活马等）时，应采取分栏（栏栅）、分笼和系固相结合装运方式。

8.1.5.3 I 型客滚船、II 型客滚船和车客渡船装载的载货汽车应位于载车处所内并满足对载车处所通道的要求。车辆上船前船长应对所载车辆的单车总重量、拟装载的所有载货汽车总重量进行核查，并根据平衡配载原则确定车位布置方案。

8.1.5.4 集装箱船应按照设计的箱位布置进行装载,当设计箱位数为货箱数和空箱数之和时,应在集装箱箱位布置图上对设计的货箱位置和空箱位置进行标注,已标注空箱位置的部位只允许装载空箱。

8.1.5.5 船舶开航前,船长应检查船舶的浮态,使其尽可能保持正浮,初始横倾角应不超过0.5°,初始纵倾角应不超过下列情况所限定的范围:

- (1) 纵倾水线至干舷甲板的最小距离应不小于本法规第4篇的最小干舷;
- (2) 纵倾范围一般应不大于8.2.7.6所计算的范围;
- (3) 驾驶室可视范围符合本篇第9章的要求(适用时);
- (4) 首倾值一般应不大于船舶垂线间长的0.5%。

8.1.5.6 为防止散装渔获物移动,应在鱼舱内适当地设置可移动的隔板。

8.1.5.7 采用主甲板装载渔获物时,主甲板若采用围板分隔所装载的渔获物时,在其间应留有适当尺度的狭槽让水畅流到排水口,以防积水。

8.1.5.8 开航前应注意将渔获物、渔获物起重设备和大尺度的设备部件妥当地堆垛或捆绑,以使在水上航行时因横摇和纵摇加速度的影响导致纵向和横向移动的可能性降至最小。

8.1.6 稳性简易衡准

8.1.6.1 对于C级航区的非自航干货船,若仅有干舷甲板和顶篷甲板,且顶篷甲板上不承受任何负荷,并符合下列条件,则认为该船稳性符合本章要求。

非自航干货船(指仅在干舷甲板下货舱内载运干货,且货物不超过干舷甲板的船舶,不包括半舱船):

$$\frac{B}{d} \geq 3.5 \qquad \frac{F}{B} \geq 0.05$$

式中: B ——干舷甲板最大型宽, m;

d ——满载情况下船舶的型吃水, m;

F ——满载情况下沿船长方向的最小干舷, m。

第2节 稳性基本要求

8.2.1 一般要求

8.2.1.1 除本章第3节另有规定者外,船舶应满足本节的稳性基本要求。

8.2.1.2 初稳性高度应不小于0.2m。

8.2.1.3 航行于A级或B级航区的船舶,其复原力臂曲线应符合下列要求:

(1) 当最大复原力臂所对应的横倾角 θ_m 或进水角 θ_j 中之小者等于或大于20°时,至最大复原力臂所对应的横倾角 θ_m 或进水角 θ_j 或30°中之小者的复原力臂曲线下的面积(也可取相应的动稳性力臂 l_d 值)应不小于按下式计算所得之值A:

$$A = 0.052 C_K C_L \qquad \text{m} \cdot \text{rad}$$

式中: C_K ——系数, A级航区取 $C_K = 1$; B级航区取 $C_K = 0.9$;

C_L ——系数,按下式计算:

$$C_L = 0.7 + 0.015L$$

当 $C_L > 1$ 时,取 $C_L = 1$ 。

其中： L ——船长， m。

(2) 当最大复原力臂所对应的横倾角 θ_m 或进水角 θ_j 中之小者小于 20° 时，至该角度的复原力臂曲线下的面积应不小于按下式计算所得之值 A ：

$$A = C_K [0.052 C_L + 0.0015(20 - \theta)] \quad \text{m} \cdot \text{rad}$$

式中： C_K 、 C_L ——同 8.2.1.3 (1)；

θ —— θ_m 或 θ_j ， ($^\circ$)，取小者。

(3) A级航区船舶的最大复原力臂所对应的横倾角 θ_m 应不小于 15° 。

(4) 本章所述的最大复原力臂所对应横倾角 θ_m 不计进水角的影响。

8.2.1.4 航行于A级或B级航区的船舶，其风压稳性衡准数 K_f 应符合下式：

$$K_f = \frac{M_q}{M_f} \geq 1; \text{ 或}$$

$$K_f = \frac{l_q}{l_f} \geq 1$$

式中： M_q ——计入横摇影响的最小倾覆力矩， $\text{kN} \cdot \text{m}$ ，见本节 8.2.3.1；

M_f ——风压倾侧力矩， $\text{kN} \cdot \text{m}$ ，见本节 8.2.5.1；

l_q ——计入横摇影响的最小倾覆力臂， m，见本节 8.2.3.1；

l_f ——风压倾侧力臂， m，见本节 8.2.5.1。

8.2.1.5 航行于C级航区的船舶，其风压稳性衡准数 K_f 应符合下式：

$$K_f = \frac{M_{q0}}{M_f} \geq 1; \text{ 或}$$

$$K_f = \frac{l_{q0}}{l_f} \geq 1$$

式中： M_{q0} ——不计横摇影响的最小倾覆力矩， $\text{kN} \cdot \text{m}$ ，见 8.2.3.2；

M_f ——风压倾侧力矩， $\text{kN} \cdot \text{m}$ ，见 8.2.5.1；

l_{q0} ——不计横摇影响的最小倾覆力臂， m，见 8.2.3.2；

l_f ——风压倾侧力臂， m，见 8.2.5.1。

亦可用下列简式核算，但应同时符合下列两式：

$$(1) K_f = \frac{9.81 \Delta G M_1}{M_f} \cdot \frac{F}{B} \geq 1$$

当 $\frac{F}{B} \geq 0.125$ 时，取 $\frac{F}{B} = 0.125$ 。

式中： M_f ——风压倾侧力矩， $\text{kN} \cdot \text{m}$ ，见本节 8.2.5.1；

Δ ——所核算装载情况下船舶的排水量， t；

$G M_1$ ——所核算装载情况下经自由液面修正后的初稳性高度， m；

F ——所核算装载情况下沿船长方向的最小干舷, m;

B ——干舷甲板最大型宽, m, 不包括舷伸甲板宽度。

$$(2) K_f = \frac{9.81 \Delta G M_1}{M_f} \cdot \frac{d}{B} \geq 1$$

当 $\frac{d}{B} \geq 0.125$ 时, 取 $\frac{d}{B} = 0.125$ 。

式中: M_f 、 Δ 、 $G M_1$ 、 B ——同本节 8.2.1.5 (1);

d ——所核算装载情况下船舶的型吃水, m。

8.2.2 J 级航段船舶的附加要求

8.2.2.1 航行于J级航段的船舶除符合本节8.2.1的规定外, 尚应满足8.2.2.2、8.2.2.3的要求。

8.2.2.2 航行于J级航段的船舶, 至最大复原力臂所对应的横倾角 θ_m 或进水角 θ_j 或 30° 中之小者的复原力臂曲线下的面积应不小于按下式计算所得之值A:

$$A = 0.05 C_L \quad \text{m} \cdot \text{rad}$$

式中: C_L ——同本节 8.2.1.3 (1)。

8.2.2.3 航行于J级航段的船舶, 其急流稳性衡准数 K_J 应符合下式:

$$K_J = \frac{M_{q0}}{M_J} \geq 1; \text{ 或}$$
$$K_J = \frac{l_{q0}}{l_J} \geq 1$$

式中: M_{q0} ——不计横摇影响的最小倾覆力矩, kN·m, 见本节 8.2.3.2;

M_J ——水流倾侧力矩, kN·m, 见本节 8.2.6.1;

l_{q0} ——不计横摇影响的最小倾覆力臂, m, 见本节 8.2.3.2;

l_J ——水流倾侧力臂, m, 见本节 8.2.6.1。

8.2.3 最小倾覆力矩或最小倾覆力臂

8.2.3.1 航行于A级或B级航区的船舶, 最小倾覆力矩或力臂应计入横摇的影响, 当采用动稳性曲线来确定最小倾覆力矩或力臂时, 可用下列方法计算:

如图 8.2.3.1, 将动稳性曲线向 θ 轴负值方向延伸, 自原点向 θ 轴负值方向取等于所算得横摇角 θ_1 的一点, 经此点向上作 θ 轴的垂直线与动稳性曲线交于 A 点, 由 A 点作动稳性曲线中断处的割线或作与动稳性曲线的切线, 视割线或切线对应角何者为小, 取其较小值。另外经过 A 点作一直线平行于 θ 轴, 自 A 点起, 在此直线上量取等于 1rad (57.30°) 的一段长度得 B 点, 由 B 点向上作 AB 线的垂线, 与上述割线 (或切线) 相交于 C 点, 当纵坐标为力矩 M_d 时, 线段 BC 即为最小倾覆力臂。

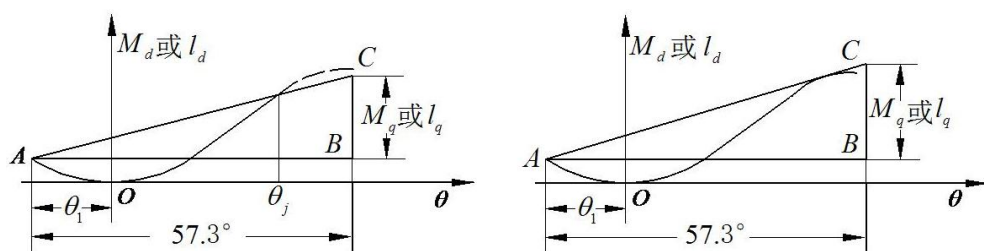


图 8.2.3.1

8.2.3.2 仅航行于C级航区或J级航段的船舶，最小倾覆力矩或力臂不计入横摇的影响，当采用动稳性曲线来确定最小倾覆力矩或力臂时，可用下列方法计算：

动稳性曲线可不向B轴负值方向延伸，作图仅在坐标原点右面进行，其方法与本节8.2.3.1相同，见图8.2.3.2。

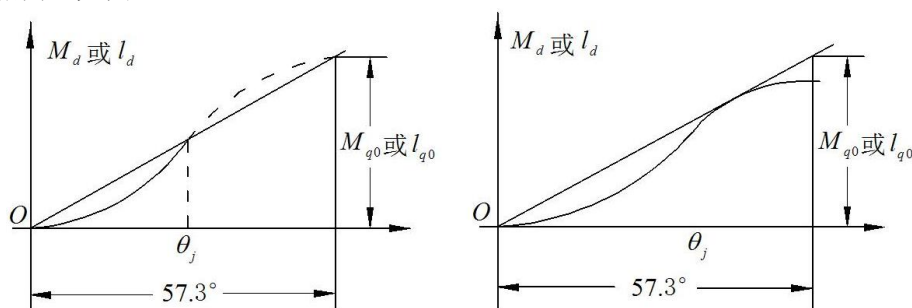


图 8.2.3.2

8.2.4 横摇角

8.2.4.1 航行于A级或B级航区的船舶，应考虑波浪对船舶横摇的影响。对圆舭形船舶，横摇角 θ_1 按下式计算：

$$\theta_1 = 11.75 C_1 C_4 \sqrt{\frac{C_2}{C_3}} \quad (^\circ)$$

式中： C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 ——分别按本节8.2.4.2至8.2.4.7计算所得的系数。

8.2.4.2 横摇角计算公式中的系数 C_1 按船舶自摇周期 T_θ 及航区由表8.2.4.2选取。船舶自摇周期 T_θ 按下式计算：

$$T_\theta = \frac{(0.55 + 0.07 \frac{B_s}{d}) B_s}{\sqrt{GM_0}} \quad \text{s}$$

式中： GM_0 ——所核算装载情况下船舶未计及自由液面修正的初稳性高度，m；

B_s ——所核算装载情况下船舶的最大水线宽度，m；

d ——所核算装载情况下船舶的型吃水，m。

表 8.2.4.2

T_{θ} (s)		3.0 及以下	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5 及以上
C_1	A 级航区	0.223	0.217	0.210	0.204	0.197	0.183	0.159	0.130	0.091	0.081

	B 级航区	0.208	0.199	0.182	0.166	0.150	0.130	0.110	0.097	0.085	0.075
--	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

8.2.4.3 横摇角计算公式中的系数 C_2 按下式计算：

$$C_2 = 0.21 + 0.26 \frac{KG}{d}$$

当 $C_2 > 1$ 时，取 $C_2 = 1$ 。

式中： d ——同 8.2.4.2；

KG ——所核算装载情况下船舶重心至基线的垂向高度，m。

8.2.4.4 横摇角计算公式中的系数 C_3 按下式计算：

$$C_3 = f + 0.0025 \frac{B_s}{d}$$

当 $\frac{B_s}{d} \geq 10$ 时，取 $\frac{B_s}{d} = 10$ 。

式中： B_s 、 d ——同 8.2.4.2；

f ——按船舶自摇周期 T_θ 由表 8.2.4.4 选取。

表 8.2.4.4

T_θ (s)	3.0 及以下	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5 及以上
f	0.00863	0.00858	0.00851	0.0084	0.00752	0.00606	0.00466	0.00388	0.00348	0.00330

8.2.4.5 横摇角计算公式中的系数 C_4 按舦龙骨面积由表 8.2.4.5 选取。

表 8.2.4.5

$\frac{A_b}{LB_s}$ (%)	0	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0 及以上
C_4	1.0	0.98	0.95	0.88	0.84	0.82	0.81	0.80

表中： A_b ——舦龙骨总面积， m^2 ；

L ——船舶垂线间长，m；

B_s ——同本节 8.2.4.2。

对有方龙骨的船舶，可将其侧面积计入舦龙骨面积 A_b 之内。

8.2.4.6 对折角线型船舶，其横摇角可取无舦龙骨圆舦形船横摇角计算值的 0.9 倍。

8.2.4.7 对其他特殊线型的船舶， C_2 、 C_3 和 C_4 系数的取值应经船舶检验机构同意。

8.2.5 风压倾侧力矩或风压倾侧力臂

8.2.5.1 风压倾侧力矩 M_f 或力臂 l_f 应分别按下式计算：

$$M_f = C_p p A_f (Z_f - a_0 d) \times 10^{-3} \quad \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$l_f = \frac{1}{9.81 \Delta} C_p p A_f (Z_f - a_0 d) \times 10^{-3} \quad \text{m}$$

式中： C_p ——风压修正系数，取 $C_p = 1.3$ ；

p ——单位计算风压，Pa，见本节 8.2.5.2；

A_f ——所核算装载情况下船舶的受风面积， m^2 ，见本节 8.2.5.3；

Z_f ——所核算装载情况下船舶受风面积中心至基线的垂向高度， m ，见本节 8.2.5.4；

d ——所核算装载情况下船舶的型吃水， m ；

Δ ——所核算装载情况下船舶的排水量， t ；

a_0 ——修正系数，见本节 8.2.5.5。

8.2.5.2 单位计算风压 p 应按航区及所核算装载情况下船舶正浮时受风面积中心至水线的垂直高度（ $Z_f - d$ ）由表 8.2.5.2 选取。

单位计算风压 p (Pa)

表 8.2.5.2

航区	受风面积中心距实际水线的垂直高度 $Z_f - d$ (m)												
	1.0 及以下	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0 及以上
A 级航区	225	246	263	279	294	308	320	331	340	347	353	357	361
B 级航区	206	225	241	256	269	281	293	303	311	318	323	327	330
C 级航区	187	204	218	232	244	255	266	275	282	289	293	297	300

8.2.5.3 船舶受风面积 A_f 是指所核算装载情况下船舶正浮时实际水线以上各部分在船舶纵中剖面上的侧投影面积。受风面积由满实面积和非满实面积两部分组成。

(1) 满实面积包括船体、舷墙、上层建筑、甲板室、舱口围板（货舱围板）、舱口盖、甲板机械、帆布遮阳、桅杆、吊杆、起重柱、烟囱、大型通风筒、救生艇、舢板、救生筏和救生浮具等在船舶纵中剖面上的侧投影面积；对于设有固定载货开敞处所和货物超过舱口围板（货舱围板）的船舶，尚应计入货物超过舱口围板（货舱围板）以上部分的侧投影面积；对于设有固定载客开敞处所的船舶，尚应计入固定载客开敞处所（用于乘客定额核定的载客开敞处所）的侧投影面积。对于独立的圆剖面物体，如烟筒、通风筒、桅杆等，应乘以流线型系数 0.6。对于装载甲板渔获物的船舶，尚应计入此甲板渔获物的侧投影面积；

(2) 在计算固定载客开敞处所的侧投影面积时，当固定载客开敞处所设有顶篷时，其高度取自顶篷的下表面至载客甲板的上表面的平均高度；当固定载客开敞处所无顶篷时，其高度取 1.90m，若载客甲板（乘客站立面）位于干舷甲板以下的平台（或铺板、舱底板）时，高度取 $1.90 - W$ (m)，其中： W 为载客甲板（或铺板、舱底板）至干舷甲板的距离 (m)；

(3) 非满实面积包括索具、栏杆、格栅形桁架、天线及零星小物体等在船舶纵中剖面上的侧投影面积。

计算非满实面积时，对客船、货船及起重船取所核算基本装载情况中最小吃水时满实面积的 2.5%，而面积静力矩取 5%；对拖船及液货船取满实面积的 5%，而面积静力矩取 10%。其他各装载情况非满实面积及其面积静力矩均取此相同值；

(4) 非满实面积亦可采用逐件详尽计算的办法，此时，应在其外廓面积上乘以下列满实系数：

加网栏杆	0.6
无网栏杆	0.2
格栅形桁架	0.5
横桁和索具	0.6

假使二个或二个以上的物体在船舶纵中剖面上的投影面积重叠时，则重叠部分面积只计入一次；

(5) 起重船和挖泥船的受风面积计算尚应符合本章第 3 节的有关规定。

8.2.5.4 船舶受风面积中心至基线的垂向高度 Z_f 应取船舶正浮状态时的垂向高度。受风面积中心应采用确定图形重心的方法求得。

8.2.5.5 风压倾侧力矩或力臂计算公式中的修正系数 a_0 按下式计算：

$$a_0 = 1.4 - 0.1 \frac{B_s}{d}$$

当 $\frac{B_s}{d} \leq 4$ 时，取 $a_0 = 1$ ；

当 $\frac{B_s}{d} \geq 9$ 时，取 $a_0 = 0.5$ 。

式中： B_s ——所核算装载情况下船舶的最大水线宽度，m；

d ——所核算装载情况下船舶的型吃水，m。

8.2.6 水流倾侧力矩或水流倾侧力臂

8.2.6.1 水流倾侧力矩 M_J 或力臂 l_J 应分别按下式计算：

$$M_J = 9.81 C_J L_s d (KG - a_1 d) \quad \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$l_J = C_J L_s d (KG - a_1 d) \frac{1}{\Delta} \quad \text{m}$$

式中： L_s ——所核算装载情况下船舶的水线长度，m；

d ——所核算装载情况下船舶的型吃水，m；

Δ ——所核算装载情况下船舶的排水量，t；

KG ——所核算装载情况下船舶重心至基线的垂向高度，m；

a_1 ——系数，按船舶的 $\frac{B_s}{d}$ 值由表 8.2.6.1 (1) 选取；

C_J ——急流系数，按系数 f 由表 8.2.6.1 (2) 选取。

表 8.2.6.1 (1)

$\frac{B_s}{d}$	4.5 及以下	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0 及以上
a_1	0.500	0.495	0.475	0.440	0.405	0.350	0.285	0.225	0.160	0.085

表 8.2.6.1 (2)

f	1 及以下	2	3	4	5	6	7	8	9.0 及以上
C_J	0.255	0.279	0.301	0.326	0.346	0.358	0.365	0.372	0.377

其中: B_s ——所核算装载情况下船舶的最大水线宽度, m;

$$f \text{——系数, } f = 0.013 \frac{V_J^2 \Delta}{L_s};$$

V_J ——计算速度, 航行于J₁级航段的船舶, 当船舶最大航速 $V_m \leq 5.83\text{m/s}$ 时, 取 $V_J = V_m$;
当船舶最大航速 $V_m > 5.83\text{m/s}$ 时, 取 $V_J = 5.83\text{m/s}$ 。航行于J₂级航段的船舶, 当船舶最大航速 $V_m \leq 4.44\text{m/s}$ 时, 取 $V_J = V_m$; 当船舶最大航速 $V_m > 4.44\text{m/s}$ 时, 取 $V_J = 4.44\text{m/s}$ 。非自航船舶的最大航速取船队航速。

8.2.7 复原力臂曲线和进水角计算

8.2.7.1 计算复原力臂曲线时, 应计入干舷甲板(含首升高甲板或尾升高甲板)以下的主船体和附体, 并可计入下列部分对复原力臂曲线的影响。货舱口不予计入。

(1) 闭式舷伸甲板;

(2) 双体船的封闭式连接桥和抗扭箱;

(3) 符合本法规第4篇有关封闭上层建筑要求的第一层上层建筑, 且在航行中保持关闭(如封闭上层建筑在航行途中有人员出入时, 则该封闭上层建筑应设有通向上层甲板的补充出口);

(4) 符合本法规第4篇有关封闭甲板室要求且设有通向上层甲板的补充出口的第一层甲板室, 并在航行中保持关闭。

8.2.7.2 在8.2.7.1中, 主船体、附体、8.2.7.1(1)至8.2.7.1(2)所述部分的结构强度、水密完整性应符合本法规第5篇第2章和第4篇的要求; 8.2.7.1(3)至8.2.7.1(4)所述部分的结构强度应符合本法规第5篇第2章要求。

8.2.7.3 在船舶横倾40°前, 复原力臂曲线的横倾角间距一般应不大于2°, 在横倾40°后, 复原力臂曲线的横倾角间距一般应不大于5°。

8.2.7.4 计算复原力臂曲线时, 应计及进水角开口的影响:

(1) 船舶横倾至舷外水能从未封闭开口处进入船体内部时的最小横倾角称为进水角 θ_j ;

(2) 虽有风雨密装置, 但航行中不能保持关闭的开口, 亦应视作进水角开口; 当该开口位于上层建筑/甲板室内时, 尚应以上层建筑/甲板室的门槛作为进水点;

(3) 在航行中能封闭的舷窗以及露天甲板上的空气管和水不能大量流入的小开口等, 可不视作进水角开口;

(4) 当以干舷甲板上的客/货舱口围板的顶缘作为进水角开口时, 按舱口围板的实际高度计入; 当以干舷甲板上的其他舱口围板(除客/货舱口围板之外的舱口围板)和舱室及舱棚门槛的顶缘作为进水角开口时, 若舱口围板和舱室及舱棚门槛的高度大于0.2m, 则取0.2m计入。

8.2.7.5 除另有规定外, 复原力臂曲线在进水角之前是有效的, 当船舶横倾超过进水角时, 船舶被认为完全丧失稳性, 复原力臂曲线应在进水角处中断。

8.2.7.6 进水角通常按设计纵倾情况计算, 若营运状态下的初始纵倾对进水角产生不利影响时, 应计入其纵倾对进水角的影响。

8.2.7.7 船舶在任一装载情况下, 初稳性高度和复原力臂曲线均应按下列规定计及自由液面的影响:

(1) 凡存在自由液面且装载量在航行途中不发生变动的液体舱柜, 如液货舱、压载水舱等, 应按装载50%舱容液体或实际装载量计算自由液面的影响;

(2) 凡存在自由液面且装载量在航行途中发生变动的液体舱柜, 如消耗液体舱柜、活鱼舱、污油水舱、航行途中传送液货的液货舱和航行途中变换压载水的压载水舱等, 均应按装载50%舱容液体计算自由液面的影响。如果液体舱柜形状特殊, 存在着相对50%舱容液体而言, 有更不利的自由液面影响, 则应按此种情况计算自由液面的影响。

对消耗液体舱、航行途中传送液货的液货舱和航行途中变换压载水的压载水舱, 应假定每一类液体至少有一对边舱或一个中心线上的舱存在自由液面, 且所取的舱组或舱的自由液面影响应为最大者;

(3) 满载液货舱应按装载至98%舱容高度计算自由液面的影响;

(4) 除上述(3)规定外, 装满98%以上舱容液体的液体舱柜及存有5%以下舱容液体的液体舱柜, 可不计自由液面的影响;

(5) 若两个及两个以上的液体舱柜之间设有连通管时, 则这些舱柜应视作一个舱计算自由液面的影响。

8.2.7.8 各液体舱柜自由液面对复原力臂曲线的影响, 可按本章附录II的方法计算, 也可采用修正重心高度的方法或详细计算方法来计及。

第3节 稳性特殊要求

8.3.1 一般要求

8.3.1.1 船舶的极限静倾角, 应为干舷甲板边缘入水角或艤部中点出水角, 取小者, 如干舷甲板下设有活动舷窗, 极限静倾角应为舷窗下缘入水角。设有舷伸甲板的船舶, 极限静倾角应为舷伸甲板边缘入水角。

客船的极限静倾角, 应为0.9倍干舷甲板边缘入水角或0.9倍艤部中点出水角, 取小者, 如干舷甲板下设有活动舷窗, 极限静倾角应为0.9倍舷窗下缘入水角。设有舷伸甲板的客船, 极限静倾角应为0.9倍舷伸甲板边缘入水角。

对旅游船、游览船、客渡船、车客渡船, 极限静倾角应为上述规定计算值或 10° , 取小者; 对其他客船, 极限静倾角应为上述规定计算值或 12° , 取小者;

对消防船, 极限静倾角应为上述规定计算值或 8° , 取小者;

对其他船(除起重船、挖泥船外), 极限静倾角应为上述规定计算值或 14° , 取小者。对艤部不明显或者特殊船体线型的船舶, 可不计入艤部中点的影响。

8.3.1.2 自航船的全速回航稳性应符合下列要求:

(1) 船舶在全速回航引起的倾侧力矩或力臂作用下, 从复原力矩或力臂曲线求得的静倾角应不大于极限静倾角;

(2) 船舶全速回航的倾侧力矩 M_v 或力臂 l_v 应分别按下式计算:

$$M_v = 0.441 \frac{\Delta V_m^2}{L_s} [KG - (a_2 + a_3 F_r) d] \quad \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$l_v = 0.045 \frac{V_m^2}{L_s} [KG - (a_2 + a_3 F_r) d] \quad \text{m}$$

式中, F_r ——船舶付氏数, $F_r = \frac{V_m}{\sqrt{9.81 L_s}}$;

L_s ——所核算装载情况下船舶的水线长, m;

d ——所核算装载情况下船舶的型吃水, m;

Δ ——所核算装载情况下船舶的排水量, t;

KG ——所核算装载情况下船舶重心至基线的垂向高度, m;

V_m ——船舶最大航速, m/s, 对拖(推)船取自由航速;

a_3 ——修正系数, 按下式计算:

$$a_3 = 25F_r - 9$$

当 $a_3 < 0$, 取 $a_3 = 0$; 当 $a_3 > 1$, 取 $a_3 = 1$;

a_2 ——修正系数, 按下式计算:

$$a_2 = 0.9 \left(4.0 - \frac{B_s}{d} \right)$$

当 $\frac{B_s}{d} < 3.5$ 时, 取 $\frac{B_s}{d} = 3.5$;

当 $\frac{B_s}{d} > 4.0$ 时, 取 $\frac{B_s}{d} = 4.0$ 。

其中: B_s ——所核算装载情况下船舶的最大水线宽度。

8.3.2 客船

8.3.2.1 客船应核算下列基本装载情况的稳性:

- (1) 满载客货出港;
- (2) 满载客货到港;
- (3) 满客无货(或加压载)到港;
- (4) 空载(或加压载)到港。

8.3.2.2 客船在乘客集中一舷引起的倾侧力矩或力臂(见本节8.3.2.3)作用下, 从复原力矩或力臂曲线求得的静倾角应不大于极限静倾角。

8.3.2.3 客船乘客集中一舷的倾侧力矩或力臂按详细方法计算时, 其乘客集中一舷时的分布情况及重量应符合下列规定:

(1) 乘客从所能达到的最上一层甲板起由上向下地分布在一舷的观光游览处所或外走道, 再由上而下地分布在同一舷的客舱内, 但不超过船舶中纵剖面线; 当上述面积不够分布全船总乘客数时, 多余乘客由上而下分布在同一舷的内走道、梯口等自由活动处所, 亦不超过船舶中纵剖面线; 对宽度小于 0.7m 的狭窄处所, 分布面积按实际面积的 50% 计算。

(2) 若上述分布面积仍不够分布全船总乘客人数时, 则多余乘客的重量应由上而下集中在船中纵剖面线;

(3) 乘客分布的密度: 按布置的实际情况, 分布在乘客固定的座椅或舱室内, 或每平方米 4 人计算, 乘客重量取为 75kg;

(4) 乘客的重心按站立状态选高出甲板或地板 1m。

(5) 如果乘客的分布情况产生比(1)更不利的影响时, 应按最不利的乘客分布情况进行计算。

8.3.2.4 客船除符合前述各项规定外, 尚应满足以下遇突风袭击时的稳性衡准要求, 其

突风稳性衡准数 K_{f0} 应符合下式:

$$K_{f0} = \frac{M_{q0}}{M_{f0}} \geq 1;$$

$$\text{或 } K_{f0} = \frac{l_{q0}}{l_{f0}} \geq 1$$

式中: M_{q0} ——不计横摇影响的最小倾覆力矩, $\text{kN}\cdot\text{m}$, 见 8.2.3.2;

M_{f0} ——突风风压倾侧力矩, $\text{kN}\cdot\text{m}$, 见 8.3.2.5;

l_{q0} ——不计横摇影响的最小倾覆力臂, m , 见 8.2.3.2;

l_{f0} ——突风风压倾侧力臂, m , 见 8.3.2.5。

8.3.2.5 客船的突风风压倾侧力矩 M_{f0} 或力臂 l_{f0} 应分别按下式计算:

$$M_{f0} = p_0 A_f (Z_f - d) \times 10^{-3} \quad \text{kN}\cdot\text{m}$$

$$\text{或 } l_{f0} = \frac{1}{9.81\Delta} p_0 A_f (Z_f - d) \times 10^{-3} \quad \text{m}$$

式中: A_f 、 Z_f 、 d 、 Δ ——同 8.2.5.1;

p_0 ——单位计算突风风压, Pa , 按下式计算:

$$p_0 = C_f \left(\frac{Z_f - d}{10} \right)^{0.2}$$

其中: C_f ——航区系数, 由表 8.3.2.5 选取。

表 8.3.2.5

航 区	A 级航区和 B 级航区	C 级航区
C_f	1000	666

8.3.2.6 客船在按本节 8.3.1.2、8.3.2.2 的要求核算全速回航稳性和乘客集中一舷稳性时, 应按照本节 8.3.2.3 的乘客分布情况计入重心升高对稳性的影响。

8.3.3 干货船

8.3.3.1 干货船包括舱口货船(驳)、甲板货船(驳)、半舱货船(驳)、运木船(驳)和散装水泥船。

8.3.3.2 干货船应核算下列基本装载情况的稳性:

- (1) 满载出港;
- (2) 满载到港;
- (3) 空载(或加压载)到港。

8.3.3.3 装运散货的船舶应从复原力臂中扣除散货滑移附加倾侧力臂 l_{sd} (见本节

8.3.3.4和8.3.3.5)，进水角 θ_j 为按本章8.2.7确定的进水角或 20° ，取小者。

8.3.3.4 散货的分布、重量及重心位置按下列规定计算：

(1) 当散货的容重等于或大于 0.9t/m^3 时，其堆装计算按图8.3.3.4所示的方法进行。计算时假定货物自然底锥角为 37° ，货物首尾两端的斜角面在纵向的投影长度取载货处所宽度 B_w 的0.4倍；

(2) 当散货的容重小于 0.9t/m^3 时，可根据其实际的容重、自然底锥角或堆码形状进行计算，并在稳性计算书中注明；

(3) 在散货的堆装计算中应扣除甲板梁拱下的体积。

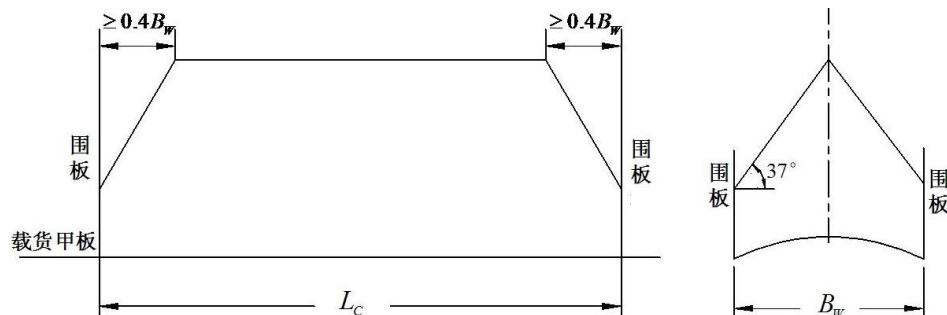


图 8.3.3.4 (1)

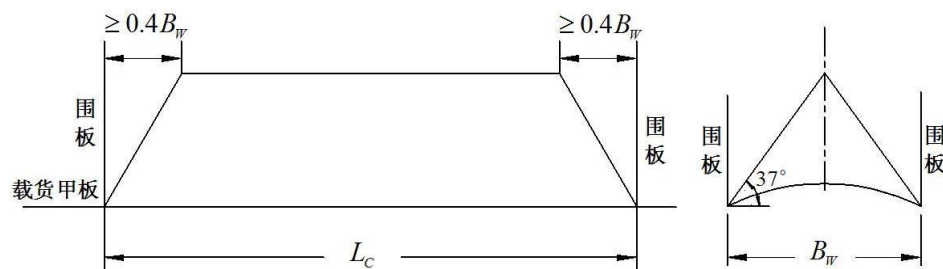


图 8.3.3.4 (2)

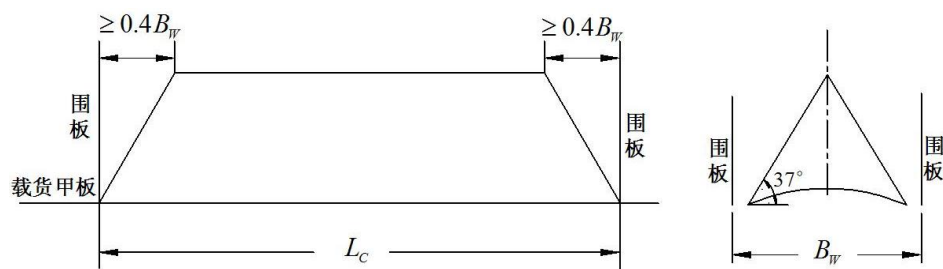


图 8.3.3.4 (3)

8.3.3.5 散货滑移附加倾侧力臂 l_{sd} 按下式计算：

$$l_{sd} = 0.32a - 0.36a^2 + 0.25aD_c - 0.09aD_c^2 - 0.11a^2D_c - 0.025 \quad \text{m}$$

当 $l_{sd} < 0$ 时，取 $l_{sd} = 0$ 。

式中： a ——倾角系数， $a = \frac{\theta}{57.3}$ ，其中 θ 为横倾角， $(^\circ)$ ；

D_c ——载量系数， $D_c = D_w / 1000$ ，其中 D_w 为楔形部分的货物重量，t；当 $D_c > 1.5$ 时，取 $D_c = 1.5$ 。

8.3.3.6 航行于C级航区的装运散货的船舶，在其按本节8.3.3.3规定计算得的复原力臂

曲线面积应不小于按本章8.2.1.3对B级航区船舶计算值A的0.8倍。

8.3.3.7 装运包装货物、重件以及特殊外形尺寸货物的船舶，其货物的重量及重心位置应根据货物的种类和堆装形式计算。对于装运重件和特殊外形尺寸货物的船舶，其系固方式应经船舶检验机构同意。

8.3.3.8 装运木材的船舶，其木材的重量及重心位置应根据木材的容重、堆装形式计算，木材堆装形式应符合下列规定：

- (1) 木材应尽可能沿横向分布，并尽可能紧密堆装；
- (2) 当木材超过舱口围板或挡货板时，其堆装形式及系固方式应经船舶检验机构同意。

8.3.3.9 散装水泥船应符合下列规定：

- (1) 散装水泥船不需按本节 8.3.3.3 至 8.3.3.6 的规定考虑散货滑移和堆装计算的影响；
- (2) 货物的重心位置取在货舱的载货空间形心处；
- (3) 进水角 θ_j 为按本章 8.2.7 确定的进水角或 20° ，取小者。

8.3.3.10 露天装运干散货和木材的船舶，应加算8.3.3.2 (2) 因货物吸水导致重量增加的情况；因货物吸水增加的重量可根据试验数据确定并应在稳性报告中注明。无试验数据时，按船舶装运的货物种类选取：黄砂因吸水增加的重量按货物重量的5%计算，煤因吸水增加的重量按货物重量的8%计算，木材和其他干散货因吸水增加的重量按货物重量的10%计算。按此计算的吃水不作为核算干舷的依据。

8.3.3.11 露天装运干散货和木材的船舶，如果船舶设有符合本法规第4篇第3章3.2.2.4 密性要求的简易舱口盖和简易顶篷可不按8.3.3.10进行计算。

8.3.3.12 装运湿散货的船舶（如直接从挖砂船装砂的舱口货船/驳、甲板货船/驳，自卸砂船除外），除本节8.3.3.3至8.3.3.6的规定外，尚应符合下列规定：

- (1) 应参照本篇第 10 章第 4 节对自卸砂船的要求，设置积水舱/挡水槽；
- (2) 船舶在装载和航行过程中，应即时将积水舱/挡水槽中的积水排到舷外；
- (3) 船舶的初稳性高度和复原力臂曲线均应计入积水舱/挡水槽中液体的自由液面的影响；
- (4) 货物重量已包含积水舱/挡水槽中的积水重量，积水舱/挡水槽的积水不应作为重量项目。

装运湿散货的船舶不需要按8.3.3.10进行计算。

8.3.4 液货船

8.3.4.1 液货船应核算下列基本装载情况的稳性：

- (1) 满载出港；
- (2) 满载到港；
- (3) 部分装载出港；
- (4) 部分装载到港；
- (5) 空载（或加压载）出港；
- (6) 空载（或加压载）到港。

8.3.4.2 计算本节8.3.4.1 (3) 和8.3.4.1 (4) 装载情况时，每一品种液货至少应考虑一对边舱或一个中心线上的舱为50%装载，且所取的舱或舱组的自由液面影响为最大者。

8.3.5 推（拖）船

8.3.5.1 推（拖）船应核算下列基本装载情况的稳性：

- (1) 出港；

(2) 到港。

8.3.5.2 设有拖钩或拖桩的推（拖）船，其初稳性高度应符合下式：

$$GM_0 \geq \frac{M_t}{9.81K\Delta(D-d)/B} \quad \text{m}$$

式中： GM_0 ——所核算装载情况下船舶未计及自由液面修正的初稳性高度，m；
 M_t ——拖索急牵倾侧力矩，kN·m，见 8.3.5.3；
 D ——型深；
 d ——所核算装载情况下船舶的型吃水，m；
 B ——干舷甲板最大型宽，m；
 Δ ——所核算装载情况下船舶的排水量，t；
 K ——系数，按航区（段）由表 8.3.5.2 选取。

表 8.3.5.2

航区（段）	K
A 级航区、J ₁ 级航段	0.85
B 级航区、J ₂ 级航段	0.90
C 级航区	1.00

8.3.5.3 拖索急牵倾侧力矩 M_t 按下式计算：

$$M_t = 0.64T_b(Z_t - d) \quad \text{kN} \cdot \text{m}$$

式中： Z_t ——拖钩（桩）固着点或拖索导缆孔至基线的垂向高度，m；
 d ——所核算装载情况下船舶的型吃水，m；
 T_b ——系柱拖力，kN，应取理论设计值或实测值。

8.3.6 消防船

8.3.6.1 消防船应核算下列基本装载情况的稳性：

- (1) 出港；
- (2) 到港。

8.3.6.2 本节8.3.6.1规定的出港和到港应分别按100%泡沫液和10%泡沫液计算。

8.3.6.3 消防船在所有消防炮同时喷射时引起的倾侧力矩或力臂（见8.3.6.5）作用下，从复原力矩或力臂曲线求得的静倾角应不大于极限静倾角。

8.3.6.4 消防船的作业风压稳性衡准数 K_a ，应符合下式：

$$K_a = \frac{M_q}{M_f + M_a} \geq 1; \text{ 或}$$

$$K_a = \frac{l_q}{l_f + l_a} \geq 1$$

式中: M_q ——计横摇影响的最小倾覆力矩, $\text{kN}\cdot\text{m}$, 见本章 8.2.3.1;

M_f ——风压倾侧力矩, $\text{kN}\cdot\text{m}$, 见本章 8.2.5.1;

M_a ——喷射倾侧力矩, $\text{kN}\cdot\text{m}$, 见本节 8.3.6.5;

l_q ——计横摇影响的最小倾覆力臂, m , 见本章 8.2.3.1;

l_f ——风压倾侧力臂, m , 见本章 8.2.5.1;

l_a ——喷射倾侧力臂, m , 见本节 8.3.6.5。

8.3.6.5 消防炮的喷射倾侧力矩 M_a 或力臂 l_a , 应分别按下式计算:

$$M_a = \sum F_i (Z_i - a_0 d) \quad \text{kN}\cdot\text{m}$$

$$l_a = \frac{1}{9.81\Delta} \sum F_i (Z_i - a_0 d) \quad \text{m}$$

式中: i ——消防炮的序号;

F_i ——消防炮垂直于船舶纵中剖面喷射时的喷射反力, kN ;

Z_i ——消防炮处于最高水工作位置时炮口至基线的垂向高度, m ;

d ——所核算装载情况下船舶的型吃水, m ;

Δ ——所核算装载情况下船舶的排水量, t ;

a_0 ——修正系数, 见本章 8.2.5.5。

8.3.7 集装箱船

8.3.7.1 集装箱船应核算下列基本装载情况的稳性:

- (1) 满载出港;
- (2) 满载到港;
- (3) 空载(或加压载)出港;
- (4) 空载(或加压载)到港。

8.3.7.2 按本节 8.3.7.1 要求计算满载状态时, 至少应计算下列装载情况:

(1) 集装箱数取设计的最大货箱数时, 同一型号的货箱重量取满载出港时可能达到的同一箱重;

(2) 集装箱数取设计的最大货箱数和空箱数之和时, 同一型号货箱重量取满载出港时可能达到的同一箱重, 空箱重量取该型号集装箱的自重。

8.3.7.3 计算集装箱船的稳性时, 每只集装箱重心高度应取在集装箱高度的一半处。

8.3.7.4 计算受风面积时, 应计入甲板上集装箱的侧投影面积。

8.3.7.5 集装箱船在横风的风压倾侧力矩或力臂(见本节 8.3.7.6)作用下, 从复原力矩或力臂曲线上求得的静倾角应不大于极限静倾角。

8.3.7.6 横风的风压倾侧力矩或力臂取本章 8.2.5.1 计算值的一半。

8.3.7.7 计算复原力矩或力臂曲线时, 不计入甲板上集装箱浮力的影响。

8.3.7.8 初稳性高度应不小于 0.3m 。

8.3.7.9 本节要求也适用于装运集装箱的非专用集装箱船。

8.3.7.10 安全装载手册中的完整稳性应包含本节 8.3.7.1 的装载情况。在本节 8.3.7.2 中, 如有下列情况之一者应按本节 8.3.7.11 的规定进行补充计算。

- (1) 货箱重量小于该型号集装箱的额定重量的 75%;

- (2) 集装箱数为设计的货箱数和空箱数之和;
- (3) 因采取的压载措施使船舶稳性合格者。

8.3.7.11 按8.3.7.10规定应进行补充计算的船舶,安全装载手册中的完整稳性还应包含下列装载情况:

- (1) 集装箱的箱数
 - ① 集装箱数取设计的最大货箱数;
 - ② 集装箱数取设计的最大货箱数和空箱数之和。
- (2) 集装箱箱重的取值方法
 - ① 空箱重量取该型号集装箱的自重;
 - ② 同一型号货箱重量的取值范围:
 - a. 货箱重量的计算起点为该型号集装箱额定重量的 15%;
 - b. 货箱重量的计算终点为该型号集装箱的额定重量;
 - c. 箱重量的计算间距应不超过额定重量的 15%。
- (3) 按本节8.3.7.11 (2) 计算时,可以采取减少集装箱数或加压载的方法使船舶稳性合格。

8.3.7.12 安全装载手册应根据完工稳性的计算结果编制,并经船舶检验机构审批。

8.3.8 起重船

8.3.8.1 起重船应核算下列基本装载情况的稳性:

- (1) 航行、避风状态下:
 - ① 全部燃料和备品;
 - ② 10%燃料和备品。
- (2) 作业状态下:
 - ① 起吊荷重和全部燃料及备品;
 - ② 起吊荷重和10%燃料及备品。

8.3.8.2 起重船应核算航行、作业及避风状态下的稳性。对于仅在港内作业的起重船,可不核算航行状态下的稳性。

8.3.8.3 起重船在航行状态下的稳性应满足下列要求:

- (1) 初稳性高度应不小于船宽的0.16倍;
- (2) 风压稳性衡准数 K_f 和/或急流稳性衡准数 K_J 符合本章8.2.1和8.2.2的规定;
- (3) A、B级航区和J级航段的起重船,最大复原力臂 l_m 应不小于1.2m或0.11B中之小者;
- (4) A级航区的起重船,最大复原力臂对应的横倾角 θ_m 应不小于15°。

8.3.8.4 起重船在作业状态下的稳性应符合下列要求:

- (1) 旋转式起重船

$$GM_1 \geq \frac{M_f + Mx}{0.172\theta_r \Delta} \quad \text{m}$$

$$GM_1 \geq \frac{M_f}{0.515\Delta} \quad \text{m}$$

式中: GM_1 ——所核算装载情况下的初稳性高度, 并计及自由液面及悬吊重物对初稳性高度的影响, m;

M_f ——风压倾侧力矩, kN·m, 见本节 8.3.8.6;

M_x ——吊臂伸出舷外倾侧力矩, kN·m, 见本节 8.3.8.10;

θ_r ——所核算装载情况下船舶的极限静倾角，（°），见本节 8.3.8.11；

Δ ——所核算装载情况下船舶的排水量，t。

旋转式起重船的作业状态应假定吊臂架横向伸出舷外处于最大横倾力矩时，此时吊钩位于最高位置，起吊荷重的重心高度假定位于吊钩悬挂点。

（2）固定式臂式起重船

$$GM_1 \geq \frac{M_f + M_h}{0.172\theta_r \Delta} \quad \text{m}$$

$$GM_1 \geq \frac{M_f}{0.515\Delta} \quad \text{m}$$

式中： GM_1 、 M_f 、 Δ 、 θ_r ——同本节 8.3.8.4（1）；

M_h ——船舶横移倾侧力矩，kN·m，见本节 8.3.8.9。

固定吊臂式起重船的作业状态起吊货物重量的重心高度假定位于吊钩悬挂点。

8.3.8.5 起重船在避风状态下的稳性应符合下式：

$$GM_1 \geq \frac{M_f}{0.172\theta_r \Delta} \quad \text{m}$$

式中： GM_1 、 M_f 、 Δ 、 θ_r ——同本节 8.3.8.4（1）。

8.3.8.6 计算起重船的风压倾侧力矩 M_f 或力臂 l_f 时，受风面积应自水线向上每15m

分为一档，并应分别按下式计算：

$$M_f = \sum p C_i A_{fi} (Z_{fi} - a_0 d) \times 10^{-3} \quad \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$l_f = \frac{1}{9.81\Delta} \sum p C_i A_{fi} (Z_{fi} - a_0 d) \times 10^{-3} \quad \text{m}$$

式中： p ——单位计算风压，Pa，见 8.3.8.7；

i ——受风面积的分档序号；

A_{fi} ——受风面积，m²，按本章 8.2.5.3 及本节 8.3.8.8 确定；

Z_{fi} ——受风面积中心至基线的垂向高度，m；

d ——所核算装载情况下船舶的型吃水，m；

Δ ——同本节 8.3.8.4；

a_0 ——修正系数，见本章 8.2.5.5；

C_i ——高度修正系数，由表 8.3.8.6 选取。

表 8.3.8.6

$Z_{fi} - d$	\geq	0	15	30	45	60	75
(m)	$<$	15	30	45	60	75	90
C_i		1.00	1.16	1.32	1.44	1.53	1.61

8.3.8.7 单位计算风压 p 应按起重船所处状态及航区由表 8.3.8.7 选取。

表 8.3.8.7

状 态	航 行			作 业	避 风	
航 区	A 级	B 级	C 级	不分 航区	A 级航 区	B、C 级 航区
单位计算风压 P (Pa)	361	330	300	176	1079	666

8.3.8.8 计算起重船受风面积时，尚应按下列规定计算：

- (1) 桁架形结构的相当满实系数，取为0.5；
- (2) 当两个或两个以上的桁架结构物在船舶纵中剖面上的侧投影重叠时，重叠部分的面积应乘以重叠系数1.5；
- (3) 起吊荷重的受风面积中心应假定位于吊钩悬挂点，其受风面积 A_f 按下式计算：

$$A_f = 2.78W^{0.56} \quad \text{m}^2$$

式中： W ——起吊荷重，t。

8.3.8.9 船舶横移倾侧力矩 M_h 按下式计算：

$$M_h = 0.5P_h(Z_h - \frac{d}{2}) \quad \text{kN} \cdot \text{m}$$

式中： P_h ——横移绞车拉力，kN；

Z_h ——所核算装载情况下横移绞索作用点至基线的垂向高度，m；

d ——同本节 8.3.8.6。

8.3.8.10 旋转式起重船当起重吊臂伸出舷外作业时，产生的最大倾侧力矩 M_x 按下式计算：

$$M_x = 12.75W_x b_x - 1.3M_i \quad \text{kN} \cdot \text{m}$$

式中： W_x ——吊臂架、吊钩和起吊荷重等重量的总和，t；

b_x ——上述总重量的重心至船体纵中剖面之间的水平距离，m；

M_i ——起重机械平衡部分的平衡力矩，kN·m。

8.3.8.11 起重船在航行和避风状态下的极限静倾角 θ_p ，应为0.8倍甲板边缘入水角、0.8倍艏部中点出水角或8°，取小者。

起重船在作业状态下的极限静倾角 θ_p 应不大于5°，但非旋转式吊臂的起重船应不大于3°。

8.3.8.12 航行于A级或B级航区的起重船，横摇角 θ_1 按下列要求计算：

(1) 双体起重船，横摇角 θ_1 按8.3.10.7的有关规定计算；

(2) 单体起重船，横摇角 θ_1 按下式计算：

$$\theta_1 = 11.75C_1 \sqrt{\frac{C_2}{C_3}} \quad (^\circ)$$

式中： C_1 、 C_2 、 C_3 ——分别按本节 8.3.8.13 至 8.3.8.15 计算所得的系数。

8.3.8.13 横摇角计算公式中的系数 C_1 ，按船舶自摇周期 T_θ 及航区由本章表 8.2.4.2 选取。

船舶自摇周期 T_θ 按下式计算：

$$T_\theta = \frac{(0.73 + 0.046 \frac{B}{d})B}{\sqrt{GM_0}} \quad \text{s}$$

式中： B ——型宽，m；

d ——同本节 8.3.8.6；

GM_0 ——所核算装载情况下船舶未计及自由液面修正的初稳性高度，m。

8.3.8.14 横摇角计算公式中的系数 C_2 按下式计算：

$$C_2 = 0.66 - 0.05 \frac{B}{d} + 0.11 \frac{KG}{d}$$

当 $C_2 < 0.30$ 时，取 $C_2 = 0.30$ ；当 $C_2 > 0.85$ 时，取 $C_2 = 0.85$ 。

式中： B ——同本节 8.3.8.13；

d ——同本节 8.3.8.6；

KG ——所核算装载情况下的船舶重心至基线的垂向高度，m。

8.3.8.15 横摇角计算公式中的系数 C_3 按下式计算：

$$C_3 = \frac{1}{dKG} (18dKG + 49BKG + 37dGM_0 - 6BGM_0) \times 10^{-4}$$

当 $C_3 < 0.05$ 时，取 $C_3 = 0.05$ 。

式中： B 、 GM_0 ——同本节 8.3.8.13；

d ——同本节 8.3.8.6；

KG ——同本节 8.3.8.14；

8.3.8.16 打桩船的稳性按固定吊臂式起重船的有关规定计算。打桩船作业状态下的极限静倾角应不大于 4° 。

8.3.9 挖泥船

8.3.9.1 设有泥舱的挖泥船应核算下列基本装载情况的稳性：

(1) 航行、避风状态下：

- ① 泥舱无泥^①和全部燃料及备品；
- ② 泥舱无泥^①和 10%燃料及备品。

(2) 作业状态下：

- ① 泥舱满载和全部燃料及备品；
- ② 泥舱满载和 10%燃料及备品；
- ③ 泥舱半载和 50%燃料及备品。

8.3.9.2 未设泥舱的挖泥船在航行、作业和避风状态下，应核算下列基本装载情况的稳

^① 泥舱无泥，但舱中有水，计算时取舱中水与舷外水一样高。

性:

- (1) 全部燃料及备品;
- (2) 10%燃料及备品。

8.3.9.3 各种挖泥船航行（包括在作业区域航行）状态下，稳性应符合下列要求：

- (1) 风压稳性衡准数 K_f 和/或急流稳性衡准数 K_J 符合本章8.2.1和8.2.2的规定;
- (2) 初稳性高度应符合下列规定：
 - ① 设有泥舱的挖泥船，经泥舱内泥沙浆液面影响修正后的初稳性高度应不小于0.6m;
 - ② 未设泥舱的挖泥船的初稳性高度应不小于0.3m。
- (3) A、B级航区和J级航段的挖泥船，复原力臂曲线应符合下列规定：
 - ① 船型为箱型的链斗挖泥船和绞吸挖泥船的最大复原力臂 l_m 应不小于0.25m，其对应的横倾角 θ_m 应不小于20°；若对应横倾角小于20°时，其 l_m 应不小于按下式计算所得之值：

$$l_m = 0.25 + 0.018(20 - \theta_m) \quad \text{m}$$

式中： θ_m ——最大复原力臂对应角，（°）；

- ② 船型为箱型的抓斗挖泥船的最大复原力臂 l_m 应不小于1.2m或0.11B中之小者；
- ③ A级航区的挖泥船，最大复原力臂对应的横倾角 θ_m 应不小于15°；
- ④ 普通船型的挖泥船的复原力臂曲线应符合本章8.2.1.3和8.2.2.2的要求。

8.3.9.4 挖泥船作业状态下的稳性应符合下列要求：

- (1) 绞吸挖泥船

$$GM_1 \geq \frac{M_f + M_h + M_d + M_p}{0.172\theta_r \Delta} \quad \text{m}$$

式中： GM_1 ——所核算装载情况下经自由液面修正后的初稳性高度，m；

M_f ——风压倾侧力矩，kN·m，见本节8.3.9.6；

M_h ——船舶横移倾侧力矩，kN·m，见本节8.3.9.9；

M_d ——定位桩倾侧力矩，kN·m，见8.3.9.10；

M_p ——排泥倾侧力矩，kN·m，见本节8.3.9.11；

θ_r ——所核算装载情况下船舶的极限静倾角，（°），见本节8.3.9.13；

Δ ——所核算装载情况下船舶的排水量，t。

绞吸挖泥船的作业状态应假定绞刀下放至最大可挖深度，吸泥管及排泥管（或排泥槽）内均应充满泥沙。

- (2) 链斗挖泥船

$$GM_1 \geq \frac{M_f + M_h + M_p}{0.172\theta_r \Delta} \quad \text{m}$$

式中： GM_1 、 M_f 、 M_h 、 M_p 、 θ_r 、 Δ ——同8.3.9.4（1）。

链斗挖泥船的作业状态应假定链斗下放至最大可挖深度和最小可挖深度（挖深等于吃水）两种情况，所有斗口向上的泥斗及排泥管（或排泥槽）内均应充满泥沙。

(3) 抓斗挖泥船

$$GM_1 \geq \frac{M_f + M_x}{0.172\theta_r \Delta} \quad \text{m}$$

$$GM_1 \geq \frac{M_f}{0.515\Delta} \quad \text{m}$$

式中： GM_1 、 M_f 、 θ_r 、 Δ ——同 8.3.9.4 (1)；

M_x ——吊臂伸出舷外侧倾力矩， $\text{kN}\cdot\text{m}$ ， 见本节 8.3.9.12。

抓斗挖泥船的作业状态应假定吊臂架伸出舷外处于产生最大横倾力矩时，抓斗位于最高位置。

8.3.9.5 非自航挖泥船避风状态下的稳性应符合下式：

$$GM_1 \geq \frac{M_f}{0.172\theta_r \Delta} \quad \text{m}$$

式中： GM_1 、 M_f 、 θ_r 、 Δ ——同本节 8.3.9.4 (1)。

8.3.9.6 风压倾侧力矩 M_f 或力臂 l_f 应分别按下列要求计算：

(1) 耙吸挖泥船、链斗挖泥船按本章 8.2.5.1、8.2.5.3、8.2.5.4、8.2.4.5 和本节 8.3.9.7 的规定；

(2) 绞吸挖泥船、抓斗挖泥船：

$$M_f = 1.3 \sum p C_i A_{fi} (Z_{fi} - a_0 d) \times 10^{-3} \quad \text{kN}\cdot\text{m}$$

$$l_f = \frac{1.3}{9.81\Delta} \sum p C_i A_{fi} (Z_{fi} - a_0 d) \times 10^{-3} \quad \text{m}$$

式中： p ——单位计算风压， Pa ， 见本节 8.3.9.7；

i ——受风面积的分档序号；

A_{fi} ——受风面积， m^2 ， 按本章 8.2.5.3 及本节 8.3.9.8 确定；

Z_{fi} ——受风面积中心至基线的垂向高度， m ；

d ——所核算装载情况下船舶的型吃水， m ；

Δ ——同本节 8.3.9.4；

a_0 ——修正系数， 见本章 8.2.5.5；

C_i ——同本节 8.3.8.6。

表 8.3.9.6

$Z_{fi} - d$ (m)	15 及以下	15 以上
C_i	1.00	1.16

8.3.9.7 单位计算风压 P 应按挖泥船所处状态及航区由表 8.3.9.7 选取。

表 8.3.9.7

状 态		航 行			作 业	避 风	
航 区		A 级	B 级	C 级	不分航 区	A 级 航区	B、C 级 航区
单位 计算风压 p (Pa)	链斗挖泥船、绞吸挖泥船 和抓斗挖泥船	361	330	300	176	1079	666
	耙吸挖泥船、泥驳和吹泥 船	361	330	300	—	—	—

8.3.9.8 计算挖泥船受风面积时，尚应按下列规定计算：

- (1) 桁架形结构的相当满实系数，取为0.5；
- (2) 当两个或两个以上桁架结构物在船舶纵中剖面上的侧投影重叠时，重叠部分的面积应乘以重叠系数1.50。

8.3.9.9 船舶横移倾侧力矩 M_h 按下式计算：

$$M_h = 0.5P_h \left(Z_h - \frac{d}{2} \right) \quad \text{kN} \cdot \text{m}$$

式中： P_h ——横移绞车拉力，kN；

Z_h ——所核算装载情况下横移绞索作用点至基线的垂向高度，m；绞吸挖泥船的横移绞索作用点位于绞刀架拉环处，当船舶进行最大挖深时，绞刀架的拉环（绞索作用点）可能位于船舶基线下面，此时 Z_h 值应取负值进行计算，而计算结果的 M_h 值应以绝对值代入公式本节 8.3.9.4；

d ——同本节 8.3.9.6。

8.3.9.10 定位桩放下时的倾侧力矩 M_d 按下式计算：

$$M_d = 9.81W_d b_d \quad \text{kN} \cdot \text{m}$$

式中： M_d ——一个定位桩的重量，t；

b_d ——定位桩中心线与船体纵中剖面之间的水平距离，m。

8.3.9.11 排泥装置将泥沙自舷边排出舷外时的倾侧力矩 M_p 按下式计算：

$$M_p = 9.81W_p b_p \quad \text{kN} \cdot \text{m}$$

式中： W_p ——排泥装置内泥沙的总重量，t；

b_p ——排泥装置内泥沙重心至船体纵中剖面之间的水平距离，m。

8.3.9.12 抓斗挖泥船当吊臂伸出舷外作业时，产生的最大倾侧力矩 M_x 按下式计算：

$$M_x = 12.75W_x b_x - 1.3M_i \quad \text{kN} \cdot \text{m}$$

式中： W_x ——吊臂架、抓斗和泥沙重量的总和，t；

b_x ——上述总重量的重心至船体纵中剖面之间的水平距离，m；

M_i ——起重机械平衡部分的平衡力矩，kN·m。

8.3.9.13 挖泥船在航行和避风状态下的极限静倾角 θ_r ，应为0.8倍甲板边缘入水角、0.8倍艤部中点出水角或8°，取小者。

挖泥船在作业状态下，为确保正常作业而要求的极限静倾角由用船部门提出。

8.3.9.14 具有泥舱的挖泥船，其作业状态应至少选取两种典型的泥沙容重进行计算。当泥舱中泥浆的密度等于或小于1.4t/m³时，应计算泥沙浆自由液面对稳性的影响。同时还应考虑船舶在倾斜过程中泥沙从溢流口或舱口的溢出，此时，复原力臂曲线及动稳性曲线应按排水量和泥沙浆重心位置的实际变化值来计算。

8.3.9.15 航行于A级或B级航区的挖泥船，横摇角 θ_1 按下列要求计算：

- (1) 双体挖泥船，横摇角 θ_1 按8.3.10.7的有关规定计算；
- (2) 单体耙吸挖泥船和其他普通船型单体挖泥船，横摇角 θ_1 按本章8.2.4的有关规定计算；
- (3) 对于船型为箱型的单体抓斗挖泥船，横摇角 θ_1 按本节8.3.8.12 (2) 的有关规定计算；
- (4) 对于船型为箱型的单体绞吸挖泥船和单体链斗挖泥船，横摇角 θ_1 按下式计算：

$$\theta_1 = 11.75C_1 \sqrt{\frac{C_2}{C_3}} \quad (^\circ)$$

式中： C_1 、 C_2 、 C_3 ——按本节 8.3.9.16 至 8.3.9.18 计算所得的系数。

8.3.9.16 横摇角计算公式中的系数 C_1 按船舶自摇周期 T_θ 及航区由本章表8.2.4.2选取。

船舶自摇周期 T_θ 按下式计算：

$$T_\theta = \frac{(0.7 + 0.076 \frac{B}{d})B}{\sqrt{GM_0}} \quad \text{s}$$

式中： B ——型宽，m；

d ——同本节 8.3.9.6；

GM_0 ——所核算装载情况下船舶未计及自由液面修正的初稳性高度，m。

8.3.9.17 横摇角计算公式中的系数 C_2 按下式计算：

$$C_2 = 0.40 + 0.06 \frac{KG}{d}$$

当 $C_2 > 0.85$ 时，取 $C_2 = 0.85$ 。

式中： d ——同本节 8.3.9.6；

KG ——所核算装载情况下船舶重心至基线的垂向高度，m。

8.3.9.18 横摇角计算公式中的系数 C_3 按下式计算：

$$C_3 = \frac{1}{dKG} (77dKG + 66BKG + 55dGM_0 - 21BGM_0) \times 10^{-4}$$

当 $C_3 < 0.04$ 时, 取 $C_3 = 0.04$ 。

式中: B 、 GM_0 ——同本节 8.3.9.16;

d ——同本节 8.3.9.6;

KG ——同本节 8.3.9.17。

8.3.9.19 凡专门运送泥沙的船舶, 应符合本节 8.3.4 关于液货船的规定, 并符合本节 8.3.9.14 和 8.3.9.20 的规定。

8.3.9.20 设有泥舱的挖泥船, 其作业状态应考虑可能因泥门控制机构故障而发生不对称排泥的情况, 此种状态下应增加校核船舶的风压稳性衡准数 K_f 和/或急流稳性衡准数 K_J :

(1) 不对称排泥后的船舶重心横向坐标 Y_{g1} 按下式计算:

$$Y_{g1} = \frac{WY}{\Delta_1} \quad \text{m}$$

式中: W ——泥舱内排出的泥沙总重量, t;

Y ——排出的泥沙重心至船舶纵中剖面的水平距离, m;

Δ_1 ——排泥后船舶的排水量, t, 按下式计算:

$$\Delta_1 = \Delta - W$$

其中: Δ ——排泥前船舶的排水量, t;

W ——同上。

(2) 复原力臂 l_1 和动稳性力臂 l_{d1} 可按排泥后的船舶排水量及重心位置采用静力学方法进行计算, 或按下式计算:

$$l_1 = l - Y_{g1} \cos \theta \quad \text{m}$$

$$l_{d1} = l_d - Y_{g1} \sin \theta \quad \text{m} \cdot \text{rad}$$

式中: l ——排水量为 Δ , 重心位置位于船舶纵中剖面时计算所得的复原力臂, m;

l_d ——排水量为 Δ , 重心位置位于船舶纵中剖面时计算所得的动稳性力臂, m·rad;

θ ——船舶的横倾角, ($^\circ$);

Y_{g1} ——不对称排泥后的船舶重心横向坐标, m。

按上述计算的具有静横倾角的复原力臂曲线和动稳性力臂曲线形状如图 8.3.9.20, 图中 θ_{PR} 为静横倾角。

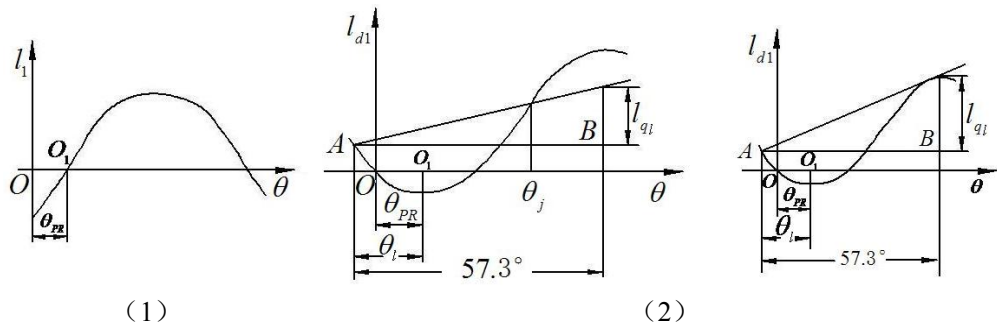


图 8.3.9.20

(3) 横摇幅度 θ_l 的计算:

当泥舱中泥沙的容重等于或小于 1.4 t/m^3 时, 横摇幅度 θ_l 取 6° ;

当泥舱中泥沙的容重大于 1.4 t/m^3 时, 考虑排泥的动力特性, 横摇幅度 θ_l 按下式计算:

$$\theta_l = 6 + 0.2\theta_{PR} \quad (^\circ)$$

(4) 最小倾覆力臂 l_{ql} 用下列方法计算:

如图 8.3.9.20(2), 自 O_1 点向 θ 轴左方向取等于横摇幅度 θ_l 的一点, 其余的方法与 8.2.2.1 相同。

8.3.10 双体船

8.3.10.1 除另有规定外, 本条适用于双体客船和双体货船。双体起重船、双体挖泥船和应符合本节 8.3.8、8.3.9 的规定。

8.3.10.2 双体船通常只需核算满载出港装载情况的稳性。

8.3.10.3 计算进水角时, 若以舱口围板和舱室及舱棚门槛的顶缘作为进水角开口, 只取门槛高度的二分之一计入。

8.3.10.4 双体船的初稳性高度和复原力臂曲线特征值按本节 8.2.1 计算。

8.3.10.5 风压倾侧力矩或力臂按本章 8.2.5.1 计算, 其中修正系数 a_0 取 0.5。

8.3.10.6 受风面积为本章 8.2.5.3 计算所得值的 1.2 倍。

8.3.10.7 航行于 A 级或 B 级航区的双体船, 横摇角 θ_1 按下式计算:

$$\theta_1 = 11.75 C_1 C_4 \sqrt{\frac{C_2}{C_3}} \quad (^\circ)$$

式中: C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 ——按本节 8.3.10.8 至 8.3.10.11 计算所得的系数。

8.3.10.8 横摇角计算公式中的系数 C_1 按船舶自摇周期 T_θ 及航区由本章表 8.2.4.2 选取。

$$T_\theta = \frac{1.05B}{\sqrt{GM_0}} \quad \text{s}$$

式中: B ——干舷甲板最大型宽, m;

GM_0 ——所核算装载情况下船舶未计及自由液面修正的初稳性高度, m。

8.3.10.9 横摇角计算公式中的系数 C_2 按下式计算:

$$C_2 = (0.21 + 0.26 \frac{KG}{d}) [1 - 0.363 (\frac{B}{T_\theta^2})^2]$$

当 $\frac{KG}{d} \geq 3.04$ 时, 取 $\frac{KG}{d} = 3.04$;

当 $\frac{B}{T_\theta^2} \geq 1.2$ 时, 取 $\frac{B}{T_\theta^2} = 1.2$ 。

式中: B ——同本节 8.3.10.8;

T_θ ——船舶自摇周期, s, 见本节 8.3.10.8;

d ——所核算装载情况下船舶的型吃水, m;

KG ——所核算装载情况下船舶重心至基线的垂向高度, m。

8.3.10.10 横摇角计算公式中的系数 C_3 按下式计算:

$$C_3 = 0.024 f_3 f_4$$

式中： f_3 ——系数，按 $\frac{\sqrt[3]{\nabla}}{b}$ 由表 8.3.10.10（1）选取。

表 8.3.10.10（1）

$\frac{\sqrt[3]{\nabla}}{b}$	2.0 及以上	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5 及以下
f_3	1.00	1.29	1.54	1.83	2.13	2.42

表中： ∇ ——所核算装载情况下船舶的总排水体积， m³；
 b ——所核算装载情况下片体的最大水线宽度， m；
 f_4 ——系数，按 W/b 由表 8.3.11.10（2）选取。

表 8.3.10.10（2）

W/b	0.5 及以下	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7 及以上
f_4	0.68	0.8 0	1	1.2 3	1.4 8	1.7 5	2.01

表中： W ——所核算装载情况下，两片体中水线处内舷间距， m。

8.3.10.11 横摇角计算公式中的系数 C_4 按下列情况选取：

当舳龙骨总面积系数 $\frac{A_b}{Lb} \geq 0.03$ 时，取 $C_4 = 0.9$ ；

当无舳龙骨或有舳龙骨但 $\frac{A_b}{Lb} < 0.03$ 时，取 $C_4 = 1$ 。

式中： A_b ——舳龙骨总面积， m²；
 L ——船舶垂线间长， m；
 b ——同本节 8.3.10.10。

8.3.10.12 航行于J级航段的双体船，其水流倾侧力矩或力臂取一个片体计算值的2倍。

8.3.10.13 双体船可不核算回航的稳性。

附录 I 船舶稳性总结表

编制船舶稳性总结表的目的是，在于使船上驾驶人员对本船在各种装载情况下的稳性有全面的了解，以便在实际营运中掌握船舶稳性情况。因此，本总结表不仅应包括本篇规定需核算的基本装载情况，还应包括实际营运中可能遇到在船舶稳性方面更为不利的装载情况。同时，对于船舶稳性不良的装载状况，应提出改善船舶稳性的措施。船舶稳性总结表应根据完工稳性计算书编制。

船舶稳性总结表的建议格式：

表 1-1 适用于客船；

表 1-2 适用于货船；

表 1-3 适用于拖（推）船；

表 1-4 适用于工程船。

表内项目可根据实际情况增减，其他类型船舶参照上述格式编制。

客船稳性总结表

表 1-1

船名								额定功率		kW		主 尺 度	总长		m		垂线间长		m		设计水线长				m		编制单位及日期								
航区								航段					型宽	m		最大船宽		m		梁拱		m		建造厂及建造日期											
航速				km/h				付氏数						型深	m		设计吃水		m		最小干舷		m		倾斜试验地点及日期										
空船				排水量				t				固 定 压 载	重量				t				进水		垂向坐标		m		极限		垂向坐标		m				
				重心垂向坐标				m					重心垂向坐标				m				角开口		横向坐标		m		静倾角		横向坐标		m				
				重心纵向坐标				m					重心纵向坐标				m				位置		纵向坐标		m		位置		纵向坐标		m				
序号	装 载 情 况	计 算 吃 水 d	排 水 量 Δ	载 客 人 数 N	载 货 量 W	船 舶 重 心 垂 向 坐 标 KG	船 舶 重 心 纵 向 坐 标 X_G	进 水 角 θ_j	极 限 静 倾 角 θ_r	稳性基本要求																稳性特殊要求								稳 性 是 否 合 格	备 注
										初稳性高度和复原力臂曲线特征值										风压衡准				急流衡准			回航			乘客集中一舷					
										未经 自由 液面 修正 的初 稳性 高度 GM_0	经 自由 液面 修正 的初 稳性 高度 GM_1	最大 复原 力臂 对应 角 θ_{max}	最大 复原 力臂 l_{max}	θ_j 对应 复原 力臂 l_j	θ_j 对应 复原 力臂 曲线 的面积 l_{dj}	θ_m 对应 复原 力臂 曲线 的面积 l_{dm}	初稳性 高度和 复原力 臂曲线 的衡准	横 摇 角 θ_1	风 压 倾 侧 力 臂 l_f	最 小 倾 覆 力 臂 l_q	风 压 稳 性 衡 准 数 K_f	水 流 倾 侧 力 臂 l_j	最 小 倾 覆 力 臂 l_{q0}	急 流 稳 性 衡 准 数 K_j	回 航 倾 侧 力 臂 l_v	回 航 静 倾 角 θ_v	极限 静倾 角与 回航 静倾 角之 比 θ_r/θ_v	集 舷 倾 侧 力 臂 l_k	集 舷 静 倾 角 θ_k	极限 静倾 角与 集舷 静倾 角之 比 θ_r/θ_k					
		m	t	人	t	m	m	($^{\circ}$)	($^{\circ}$)	m	m	($^{\circ}$)	m	m	m • rad		($^{\circ}$)	m	m		m	m		m	($^{\circ}$)		m	($^{\circ}$)							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33			

货船稳性总结表

表 1-2

船名								额定功率		kW		主尺度	总长	m	垂线间长		m	设计水线长				m	编制单位及日期																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
航区								航段					型宽	m	最大船宽		m	梁拱				m	建造厂及建造日期																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
航速				km/h				付氏数					型深	m	设计吃水		m	最小干舷				m	倾斜试验地点及日期																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
空船				排水量				t		固定压载	重量				t				进水角开口位置	垂向坐标		m	极限静倾角位置	垂向坐标		m																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
				重心垂向坐标				m			重心垂向坐标				m					横向坐标		m		横向坐标		m																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
				重心纵向坐标				m			重心纵向坐标				m					纵向坐标		m		纵向坐标		m																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
序号	装载情况	计算吃水d	排水量△	载货量W	压载量D	船舶重心垂向坐标KG	船舶重心纵向坐标XG	进水角θj	极限静倾角θr	稳性基本要求																		稳性特殊要求							稳性是否合格	备注																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
										初稳性高度和复原力臂曲线特征值										风压衡准				急流衡准				回航																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
										未经自由液面修正的初稳性高度GM0	经自由液面修正的初稳性高度GM1	最大复原力臂对应角θmax	最大复原力臂lmax	θj对应复原力臂l j	θj对应复原力臂曲线面积l dj	θm对应复原力臂曲线面积l dm	初稳性高度和复原力臂曲线的衡准	横摇角θ1	风压倾侧力臂lf	最小倾覆力臂lq	风压稳性衡准数Kf	水流倾侧力臂lj	最小倾覆力臂lq0	急流稳性衡准数Kj	回航倾侧力臂lv	回航静倾角θv	极限静倾角与回航静倾角之比θr/θv																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					

推（拖）船稳性总结表

表 1-3

船名					额定功率		kW		主 尺 度	总长		m		垂线间长		m		设计水线长				m		编制单位及日期									
航区					航段					型宽		m		最大船宽		m		梁拱				m		建造厂及建造日期									
航速		km/h			付氏数					型深		m		设计吃水		m		最小干舷				m		倾斜试验地点及日期									
空船		排水量			t			固 定 压 载	重量				t				进水		垂向坐标		m		极 限 静 倾 角 位 置	垂向坐标		m							
		重心垂向坐标			m				重心垂向坐标				m				角开口		横向坐标		m			横向坐标		m							
		重心纵向坐标			m				重心纵向坐标				m				位置		纵向坐标		m			纵向坐标		m							
序号	装 载 情 况	计 算 吃 水 d	排 水 量 Δ	船 舶 重 心 垂 向 坐 标 KG	船 舶 重 心 纵 向 坐 标 X_G	进 水 角 θ_j	极 限 静 倾 角 θ_r	稳性基本要求														稳性特殊要求										稳 性 是 否 合 格	备 注
								初稳性高度和复原力臂曲线特征值								风压衡准				急流衡准				回航				急牵					
								未经 自由 液面 修正 的初 稳性 高度 GM_0	经 自由 液面 修正 的初 稳性 高度 GM_1	最大 复原 力臂 对应 角 θ_{max}	最大 复原 力臂 l_{max}	θ_j 对应 复原 力臂 l_j	θ_j 对应 复原 力臂 曲线 的面积 l_{dj}	θ_m 对应 复原 力臂 曲线 的面积 l_{dm}	初 稳性 高度 和复 原力 臂曲 线的 衡准	横 摇 角 θ_1	风 压 倾 侧 力 臂 l_f	最小 倾覆 力臂 l_q	风压 稳性 衡准 数 K_f	水流 倾侧 力臂 l_j	最小 倾覆 力臂 l_{q0}	急流 稳性 衡准 数 K_j	回航 倾侧 力臂 l_v	回航 静倾 角 θ_v	极限 静倾 角与 回航 静倾 角之 比 θ_r/θ_v	急 牵 倾 侧 力 矩 M_t	规范 要求 的初 稳性 高度 GM_t	实有 的初 稳性 高度 与要 求值 之比 $\frac{GM_0}{GM_t}$					
		m	t	m	m	(°)	(°)	m	m	(°)	m	m	m·rad			(°)	m	m		m	m		m	(°)		kN·m	m						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			

工程船稳性总结表

表 1-4

船名							额定功率		kW		主尺	总长		m		垂线间长			m		设计水线长			m		编制单位及日期																		
航区							航 段					度	型宽		m		最大船宽			m		梁 拱			m		建造厂及建造日期																	
航速		km/h					付氏数						型深	m		设计吃水			m		最小干舷			m		倾斜试验地点及日期																		
空船	排 水 量					t					固 定 压 载	重 量			t			进 水 角 开 口 位 置	垂向坐标			m		极 限 静 倾 角 位 置	垂向坐标		m																	
	重心垂向坐标					m						重心垂向坐标			m				横向坐标			m			横向坐标		m																	
	重心纵向坐标					m						重心纵向坐标			m				纵向坐标			m			纵向坐标		m																	
											稳性基本要求															稳性特殊要求																		
序 号	装 载 情 况	计 算 吃 水 d	排 水 量 Δ	船 舶 重 心 垂 向 坐 标 KG	船 舶 重 心 纵 向 坐 标 X_G	进 水 角 θ_j	极 限 静 倾 角 θ_r	初稳性高度和复原力臂曲线特征值								风压衡准				急流衡准			回 航			侧倾力矩					作 业		避 风		稳 性 是 否 合 格	备 注								
								未 经 自 由 液 面 修 正 的 初 稳 性 高 度 GM_0	经 自 由 液 面 修 正 的 初 稳 性 高 度 GM_1	最 大 复 原 力 臂 对 应 角 θ_{max}	最 大 复 原 力 臂 l_{ma}	θ_j 对 应 复 原 力 臂 曲 线 的 面 积 l_{dj}	θ_j 对 应 复 原 力 臂 曲 线 的 面 积 l_{dm}	初 稳 性 高 度 和 复 原 力 臂 曲 线 的 衡 准	横 摇 角 θ_1	风 压 倾 侧 力 臂 l_f	最 小 倾 覆 力 臂 l_q	风 压 稳 性 衡 准 数 K_f	水 流 倾 侧 力 臂 l_j	最 小 倾 覆 力 臂 l_{q0}	急 流 稳 性 衡 准 数 K_j	回 航 倾 侧 力 臂 l_v	回 航 静 倾 角 θ_v	极 限 静 倾 角 与 回 航 静 倾 角 之 比 θ_r/θ_v	风 压 倾 侧 力 矩 M_f	船 舶 横 移 倾 侧 力 矩 M_h	定 位 桩 倾 侧 力 矩 M_d	排 泥 倾 侧 力 矩 M_p	吊 臂 伸 出 舷 外 倾 侧 力 矩 M_x	规 范 要 求 的 初 稳 性 高 度 GM_Z	实 有 的 初 稳 性 高 度 与 要 求 值 之 比 $\frac{GM_1}{GM_Z}$	规 范 要 求 的 初 稳 性 高 度 GM_b	实 有 的 初 稳 性 高 度 与 要 求 值 之 比 $\frac{GM_1}{GM_b}$											
								m	m	($^{\circ}$)	m	m	m • rad	($^{\circ}$)	m	m		m	m		m	m		m	($^{\circ}$)		kN • m					m		m										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37								

附录 II 推荐船舶液体舱柜自由液面

横倾力矩计算方法

船舶液体舱柜的自由液面横倾力矩 M_θ 值可按式计算：

$$M_\theta = 9.81Vb\rho K\sqrt{C_b} \quad \text{kN}\cdot\text{m}$$

式中： M_θ ——任一横倾角 θ 的自由液面横倾力矩， $\text{kN}\cdot\text{m}$ ；

V ——舱柜总容积， m^3 ；

b ——舱柜最大宽度， m ；

ρ ——舱柜中液体密度， t/m^3 ；

K ——系数，按舱柜的 b/h 值和横倾角 θ 由表 1 确定；

C_b ——舱柜方形系数， $C_b = \frac{V}{blh}$ ；

其中： l ——舱柜最大长度， m ；

h ——舱柜最大高度， m 。

表 1

当 $\text{ctg}\theta \geq \frac{b}{h}$														当 $\text{ctg}\theta < \frac{b}{h}$	
$K = \frac{\sin\theta}{12} \left(1 + \frac{\text{tg}^2\theta}{2} \right) \times \frac{b}{h}$														$K = \frac{\cos\theta}{8} \left(1 + \frac{\text{tg}\theta}{b/h} \right) - \frac{\cos\theta}{12(b/h)^2} \left(1 + \frac{\text{ctg}^2\theta}{2} \right)$	
θ b/h	5°	10°	15°	20°	30°	40°	45°	50°	60°	70°	75°	80°	90°	θ b/h	
20	0.11	0.12	0.12	0.12	0.11	0.10	0.09	0.09	0.07	0.05	0.04	0.03	0.01	20	
10	0.07	0.11	0.12	0.12	0.11	0.10	0.10	0.09	0.07	0.05	0.04	0.03	0.01	10	
5	0.04	0.07	0.10	0.11	0.11	0.11	0.10	0.10	0.08	0.07	0.06	0.05	0.03	5	
3	0.02	0.04	0.07	0.09	0.11	0.11	0.11	0.10	0.09	0.08	0.07	0.06	0.04	3	
2	0.01	0.03	0.04	0.06	0.09	0.11	0.11	0.11	0.10	0.09	0.09	0.08	0.06	2	
1.5	0.01	0.02	0.03	0.05	0.07	0.10	0.11	0.11	0.11	0.11	0.10	0.10	0.08	1.5	
1	0.01	0.01	0.02	0.03	0.05	0.07	0.09	0.10	0.12	0.15	0.16	0.16	0.17	1	
0.75	0.01	0.01	0.02	0.02	0.04	0.05	0.07	0.08	0.12	0.15	0.16	0.16	0.17	0.75	
0.5	0.00	0.01	0.01	0.02	0.02	0.04	0.04	0.05	0.09	0.16	0.18	0.21	0.25	0.5	
0.3	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03	0.03	0.05	0.11	0.19	0.27	0.63	0.3	
0.2	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.04	0.07	0.13	0.27	0.63	0.2	
0.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04	0.06	0.14	1.25	0.1	

第9章 船舶操纵性与驾驶室可视范围

第1节 船舶操纵性

9.1.1 一般要求

9.1.1.1 除另有规定外，本节适用于具有舵和螺旋推进器且航行于内河的下列船舶：

- (1) 船长为80m及以上的货船；
- (2) 主机总功率为883kw及以上的推船与驳船所组成的顶推船队；
- (3) 乘客定额100人以上的客船；
- (4) 油船、液化气体船、化学品船和载运危险货物船舶。

9.1.1.2 本节所涉及的操纵性主要包括航向改变性、回转性和制动性。

9.1.1.3 船舶应有足够的舵面积以保证船舶具有良好的操纵性。对于航行于葛洲坝与三峡大坝之间水域的100m以上的液货船和110m以上的除液货船以外的其他货船，当采用普通舵时，其舵面积系数 μ 应不小于3.5%；对于航行于葛洲坝与三峡大坝之间水域的80m以上的客船，应采用襟翼舵等高效操纵装置，当采用襟翼舵时，其舵面积系数 μ 应不小于3.5%。

9.1.1.4 操舵装置及后退措施应满足本篇第2章第2节的有关规定。

9.1.1.5 船舶应配备操纵性手册以供备查。操纵性手册至少应包含如下内容：

- (1) 满载出港情况下主机输出功率为50%、75%、90%、100%时的静水航速；
- (2) 满载出港情况下的回转轨迹；
- (3) 满载出港情况下的制动性能；
- (4) 满载出港情况下的航向改变性能；
- (5) 营运中针对操纵船舶的注意事项及建议。

9.1.2 定义

9.1.2.1 除另有规定外，本章的名词定义如下：

- (1) 航向改变性——系指船舶旋回初期对舵反应的能力。
- (2) 回转性——系指转舵使船舶作圆弧运动的性能。
- (3) 制动性——系指船舶对于惯性停船和倒车停船的响应性能。
- (4) 回转试验——系指测定船舶回转性能的试验。
- (5) Z形操纵试验——系指操舵舵角随时间的变化似Z字形的判定船舶航向改变性能的试验。
- (6) 停船试验——系指籍助惯性停船或倒车停船并测定相应船舶停船距离和时间以判定船舶停船性能的试验。
- (7) 舵面积系数 μ ——系指船舶舵面积与船舶船长、满载吃水乘积的比值：

$$\mu = \frac{A_R}{Ld}$$

式中： A_R ——舵面积，系指未转动的舵叶轮廓在中纵剖面的投影面积，对于装备多个舵的船舶舵面积系所有单舵面积的总和， m^2 ；

L ——船长， m ；

d——满载吃水，m。

9.1.3 操纵性试验

9.1.3.1 船舶应通过实船操纵性试验来测试和评价其操纵性。新建船舶完工时，应进行实船操纵性试验；对于同一船厂建造的同型船舶（系列船），第一艘应进行实船操纵性试验，以后建造的船舶若没有发生影响操纵性的修改及变更时，可不进行实船操纵性试验，其操纵性手册可采用第一艘船舶的实船操纵性试验数据。

按本章9.1.1.5的规定配备操纵性手册的船舶如在营运中因改装及修理使操纵性发生较大变化时，在完工时也应进行实船操纵性试验，并根据实船操纵性试验的数据重新编制操纵性手册。

9.1.3.2 实船操纵性试验应在风力不超过蒲氏3级风、水域宽阔、平静、浪高不超过0.2m、水深不小于3倍于船舶吃水等试验条件下进行，上述试验条件应在试验开始前30min前予记录；试验测量仪器应经事先校验。

9.1.3.3 实船操纵性试验应尽可能在船舶满载出港的情况下进行。当确有困难不能达到满载出港状态时，经船舶检验机构同意，可按9.1.4的方法进行换算。

9.1.3.4 实船操纵性试验应在确认舵装置及舵机正常运行之后进行。

9.1.3.5 实船操纵性试验项目包括Z形操纵试验、回转性试验、停船试验。实船操纵试验按有关规定的相关要求进行。

9.1.4 非满载出港情况下操纵性参数的换算

9.1.4.1 当实船操纵性试验在非满载出港的情况下进行时，满载出港情况下操纵性参数可按下列方法换算：

$$[A_F]_S = [A_T]_S \frac{[A_F]_{m或p}}{[A_T]_{m或p}}$$

式中： A_F ——满载出港情况下的操纵性参数；

A_T ——试验情况下的操纵性参数；

s ——下标,表示实船值；

m ——下标,表示船模试验预报值；

p ——下标,表示计算预报值。

9.1.4.2 在9.1.4.1中所述的船模试验预报和计算预报应符合有关规定或标准的要求。

第2节 驾驶室可视范围

9.2.1 适用范围

9.2.1.1 本节适用于下列船舶：

- (1) 客船（含I型客滚船、II型客滚船、车客渡船）；
- (2) 油船（含油驳）、液化气体船、化学品船、载运危险货物船舶；
- (3) 航行于三峡库区、京杭运河的货船及其他水域1000总吨及以上的货船。

9.2.2 驾驶室可视范围

9.2.2.1 驾驶室可视范围应满足如下要求：

(1) 驾驶位置系指驾驶室控制台前方驾驶员所在位置。从驾驶位置上所见的水面视域，在所有吃水、纵倾和甲板载货状态下，自船首前方至任何一舷 10° 止的范围内均不应有1.5倍船长以上的盲区遮挡；

(2) 在驾驶室外正横前方从驾驶位置上所见水面视域内任何由货物、车辆、桅杆或其他障碍物造成的盲视扇形区域的遮挡，应不超过 10° 。盲视扇形区域的总和应不超过 20° 。盲视区之间的可视扇形区域至少应为 5° 。但在上述(1)中所述之视域内，每一单独的盲视区均不应超过 5° ；

(3) 从驾驶位置上所见的水平视域应延伸为一个不小于 225° 的扇形区域，即从正前方至船舶任何一舷不小于 22.5° 的正横后方向；

(4) 从每一驾驶翼桥所见的水平视域应延伸为一个至少为 225° 的扇面，即从船首另一侧至少 45° 经正前方，然后从正前方经 180° 至船舶相同一舷的正尾方；

(5) 主操舵位置系指驾驶室控制台前方舵手所在位置。从主操舵位置所见的水平视域应延伸为一个从正前方至船舶每一舷至少 60° 的扇形区域；

(6) 驾驶室或驾驶室翼桥的设置应能保证船舶在航行及停靠时的正常作业；

(7) 对于驾驶室开有侧门的驾驶甲板，若其前端与驾驶室前端壁平齐且能达到对驾驶室翼桥可视范围要求时，可代替驾驶室翼桥；

(8) 在上述(3)和(4)所要求的驾驶室向后的可视范围如因装载等原因难以实现时，可采用其他的方式替代，这种替代应能保证上述(3)和(4)所要求的可视范围。

9.2.2.2 对特定水域（如设有岸基航标）船舶的驾驶室可视范围由特殊要求时，则该水域船舶还须满足相应的要求。

9.2.3 驾驶室窗

9.2.3.1 驾驶室窗的设置应满足如下要求：

(1) 驾驶室正前窗下部边缘高度应尽可能保持低位。任何情况下该下部边缘不得成为障碍，遮挡前述的前视域；

(2) 驾驶室正前窗上部边缘应有一个水平前视范围，该水平前视范围的高度应与驾驶人员的前视视线高度相适应，该高度一般应不小于1.8m；

(3) 驾驶室窗的框架应保持最低数量，且不应设置在任何工作台的正前方；

(4) 为有助于避免反射，驾驶台正前窗一般应自垂直平面顶部向外倾斜；

(5) 驾驶室窗不应设置偏振及着色玻璃窗；

(6) 至少应有2扇驾驶室正前窗能提供清晰的视域，并依据驾驶室形状，附加数量的窗也应提供一个清晰的视域。

第 10 章 特殊船舶附加要求

第 1 节 浮油回收船

10.1.1 一般要求

10.1.1.1 除本节明确规定外，浮油回收船尚应符合本法规对相同总吨位货船的相关要求。

10.1.1.2 除本节10.1.18条要求外，本节要求适用于回收闪点（闭杯试验）不超过60℃、雷特蒸气压力低于大气压力的水面浮油的钢质内河船舶。

10.1.1.3 本节10.1.18条要求适用于回收闪点（闭杯试验）超过60℃、雷特蒸气压力低于大气压力的水面浮油的钢质船舶。

10.1.1.4 船舶应能在离开溢油源的适当安全距离上进行下列作业：

- (1) 从水面回收浮油；
- (2) 回收油的装卸、储存和运输。

10.1.1.5 对配合浮油回收船作业的其他辅助船舶，可参照本规定。

10.1.2 定义

10.1.2.1 浮油回收船——系指建造成或改装成专门从事或兼用的水面浮油回收作业的钢质船舶。

10.1.2.2 气体危险区域——系指可燃气体或爆炸性气体或蒸气易聚集至危险浓度的区域。气体危险区域可分为下列2类：

(1) 0类危险区域——系指可燃气体或爆炸性气体或蒸气与空气混合物连续或长时间存在的区域；

(2) 1类危险区域——系指可燃气体或爆炸性气体或蒸气与空气混合物在正常作业中可能出现的区域；

10.1.2.3 溢油源——系指水面浮油的泄漏源头，例如来自于油轮破损溢油等。

10.1.3 气体危险区域与安全区域的划分

10.1.3.1 在浮油回收船上，下列区域或处所属气体危险区域：

(1) 0类危险区域：

- ① 回收油贮存舱。
- ② 属于回收油围护系统的管路和容器的内部。

(2) 1类危险区域：

- ① 与回收油贮存舱相邻接的隔离舱或其他处所；
- ② 属于回收油输送系统的管路法兰、阀、软管、泵和其他设备所在的围蔽或半围蔽处所；
- ③ 距分离器、回收油输送系统的软管和阀、回收油贮存舱开口和泵舱或隔离舱等1类危险处所的开口3 m 以内的开敞甲板处所，包括半围蔽处所；
- ④ 回收油贮存舱上的开敞甲板区域及其前后各加3 m，高度为2.4m的空间；
- ⑤ 位于回收油贮存舱外面，回收油管路（中间管段或管路终端）所在的围蔽处所，如设有符合本节10.1.12.4条规定的通风，则可除外；
- ⑥ 能直接从1类危险区域进入(无气闸)或有开口通向1类危险区域的围蔽或半围

蔽处所，如设有本节 10.1.12.4 条规定的通风，则可除外。

10.1.3.2 上述气体危险区域以外的区域为安全区域。

10.1.4 图纸资料

10.1.4.1 图纸资料审查，除按有关油船所需要送审的相关图纸资料外，还应将下列图纸资料提交批准：

- (1) 浮油回收作业的设备总布置图；
- (2) 当船舶从事浮油回收作业时，在正常作业中使用的且不设气密封闭装置的出入口（包括气闸）和开口的详图；
- (3) 当船舶从事浮油回收作业时，气密封闭的出入口和开口详图；
- (4) 回收油贮存舱的容量和布置图；
- (5) 船舶在作业状态时的稳性和破损稳性计算书；
- (6) 气体危险区域划分图；
- (7) 回收油舱透气系统布置图
- (8) 浮油回收作业时所用的设备动力系统图；
- (9) 回收油管路及泵系统布置图及回收油处理系统图；
- (10) 气体危险区域中的电气设备布置图；
- (11) 操作手册；
- (12) 认为需要的其他图纸资料。

10.1.5 回收油贮存舱的结构及布置

10.1.5.1 浮油回收船结构应符合本局按规定程序认可和公布的中国船级社《钢质内河船舶建造规范》的有关要求。

10.1.5.2 起居处所和机舱区域内的液舱不应作为回收油贮存舱。

10.1.5.3 回收油贮存舱可设置在起居处所和机器处所的前方或后方，且一般应用隔离空舱或起居处所以外的干舱与起居处所和机舱分隔；燃油舱、沉淀舱、压载水舱、泵舱均可考虑作为隔离舱。

10.1.5.4 回收油贮存舱的所有开口（测深管、放置手提式泵及软管的舱口）应位于开敞甲板上。

10.1.5.5 回收油贮存舱应在开敞甲板上有适当的开口，供洗舱和除气用，或设置专用的洗舱小舱口。

10.1.5.6 回收油贮存舱区域结构形式应满足本篇第2章2.1.5的要求。

10.1.5.7 当回收油贮存舱出现下列情况之一时，应设置制荡舱壁：

- (1) 舱的宽度超过 $0.5 B$ (B 为船宽)；
- (2) 舱的长度超过 $0.1 L$ (L 为船长) 或10 m，取大者。

10.1.6 通道与其他开口

10.1.6.1 安全处所如起居处所、服务处所、机器处所、控制站和驾驶室等类似处所等的通风开口不应位于气体危险区域内。

10.1.6.2 安全处所如起居处所、服务处所、机器处所、控制站和驾驶室等类似处所，与气体危险区域之间一般应不设通道，也不应设除通道开口、通风开口以外的其它开口。

(1) 如满足下列条件，上述安全处所与1类气体危险区域之间可允许有通道：

- ① 两扇间距不小于1.5m的气密钢质门组成的气闸（水密门可视为气密）；
- ② 安全处所相对气体危险区域应有正压机械通风；
- ③ 门应为自闭式且不设门背钩装置；

④ 设有警示牌，标明在浮油回收作业期间门应保持关闭。

(2) 如满足下列条件，上述安全处所与1类气体危险区域之间可允许有除通道开口、通风开口以外的其它开口：

① 其关闭装置应为气密。

② 设有在浮油回收作业期间或在回收油贮存舱洗舱、除气等作业期间保持关闭的警示告示，并设有防止未经授权打开的措施。

10.1.6.3 在甲板浮油作业区，泵、传输系统的法兰和其他接头四周应设置舱口围板。围板高度应足够防止浮油流入起居处所、机舱、控制站和服务处所，或者流到船外。围板高度至少应为150mm。当围板设有排污管时，应在排污管上设置固定式的关闭装置。

10.1.7 防火与灭火

10.1.7.1 环围起居处所的上层建筑和甲板室的外部限界面，以及包括支承这些起居处所的任何悬架甲板，其面向气体危险区域的部分和该部分的前或后3m之内，应隔热至A-60级标准。这要求也适用于这些界面上的通道门。

10.1.7.2 本节10.1.7.1所述处所中要求隔热至A-60级标准的限界面的舷窗或窗应为永闭（不能开启）型，这种窗和舷窗应按A-60标准建造。但驾驶室除外。

10.1.7.3 作为满足本节10.1.7.1的替代，可以采用固定喷水系统来保护所有的限界面、窗或舷窗，此时限界面、窗或舷窗可采用A-0级标准，该喷水系统的排量至少为10 L/min·m²，且应随时处于可用状态。

10.1.7.4 在浮油回收作业工作甲板区域，若设有收集、装卸和传送回收油的装置时，均应配备下列灭火设备：

(1) 2台干粉灭火器，每台容量至少为50kg。灭火器应位于工作甲板附近，并应配备输出软管，其长度足以达到回收油收集、装卸和传送等处理设备处；

(2) 1具大型泡沫灭火设备，配备的泡沫枪数量应不少于1支。泡沫枪的布置应能将泡沫喷射到工作甲板区域的任何部分。任何泡沫枪的容量应不少于400L/min的泡沫溶剂，泡沫枪在静态空气条件中的施放射程应至少为15m。应提供足够的泡沫浓缩剂，按工作甲板区域的水平截面面积计，至少为0.4L/m²，但最低容量为200L。泡沫膨胀率一般应不超过12：1。

10.1.7.5 浮油回收船至少应备有两套消防员装备。

10.1.8 完整稳性

10.1.8.1 船舶应核算航行和作业状态下的稳性。

10.1.8.2 船舶在航行状态下的稳性，应符合本篇第8章对液货船的有关规定。

10.1.8.3 船舶在作业状态下的稳性，应符合下列要求：

(1) 装载情况

① 回收油贮存舱满载和全部燃油、水及备品；

② 回收油贮存舱满载和10%燃油、水及备品；

③ 回收油贮存舱半载和50%燃油、水及备品。

(2) 极限静倾角 θ_r 应为0.8倍甲板边缘入水角、0.8倍艏部中点出水角或8°，取其中小者。

(3) 初稳性高度应符合下式：

$$GM_1 \geq \frac{M_f + M_s}{0.172\theta_r \Delta}$$

式中： GM_1 ——所核算装载情况下经自由液面修正后的初稳性高度，m；

M_f ——风压倾侧力矩，kN·m，取本篇第8章8.2.5.1计算值的一半；

M_s ——收油倾侧力矩, $\text{kN}\cdot\text{m}$, 见本节10.1.8.3 (4);

θ_r ——所核算装载情况下的船舶极限静倾角 ($^\circ$), 见本节10.1.8.3 (2);

Δ ——所核算装载情况下船舶的排水量, t 。

(4) 油回收设备单舷收油作业时的倾侧力矩 M_s , 应按下式计算:

$$M_s = 9.81W_s b_s \quad \text{kN}\cdot\text{m}$$

式中: M_s ——油回收设备内油水的总重量, t ;

b_s ——油回收设备内油水重心至船体纵中剖面的水平距离, m 。

10.1.9 破损稳性

10.1.9.1 三峡库区的浮油回收船和其他水域500总吨及以上的浮油回收船, 应符合本篇第2章2.1.9破损稳性对油船的有关规定。

10.1.10 机械设备的一般要求

10.1.10.1 在浮油回收作业时, 气体危险区域中所用的机械设备, 应适合于在含有可燃气体的大气中工作。

10.1.10.2 柴油机的排气管和锅炉的烟道及柴油机曲轴箱的透气管, 应引至气体危险区域之外。

10.1.10.3 柴油机的排气管和锅炉的烟道, 应设置有效的火星熄灭器。

10.1.11 泵及管路的布置

10.1.11.1 应设有固定式浮油回收输送系统, 输送系统的布置应保证能使浮油同时注入和排出。

10.1.11.2 为了可携式分离设备的连接, 应在甲板上布置1个或最多2个带有支管的通向所有回收油贮存舱的注入接头。

10.1.11.3 每一回收油贮存舱均应设有1个透气管或其他等效的透气装置。透气管的尺寸至少为最大装载率的125%, 但每一透气管的内径不应小于60mm。透气出口应引向露天甲板。透气出口的气体应直接向上排放。

10.1.11.4 回收油贮存舱的透气出口在甲板上的最小高度应为2.4 m, 并且其所在位置应离开起居处所和其他安全处所的开口、起居处所和机舱的通风进气口以及未经安全认可的电气设备的水平距离最小为5 m。对多用途浮油回收船, 可接受仅在浮油回收期间使用的可移动式透气管。透气管管端应装设耐腐蚀和便于更换的金属防火网。

10.1.11.5 浮油回收系统的管系不应通过机舱、居住处所和服务处所以及其他封闭的气体安全处所。

10.1.11.6 如设有用于浮油回收的油泵的泵舱应满足对油船货油泵舱的有关要求。

10.1.11.7 用于浮油回收的泵和管系应独立于其他的泵和管路系统。

10.1.11.8 浮油回收输送泵舱及气体危险处所内空舱的舱底水应由独立于安全处所舱底水系统的动力泵或喷射泵排放。泵舱舱底水应排至回收油贮存舱。

对不超过 500 总吨的浮油回收船, 泵舱舱底水可由吸入管径不小于 50mm 的手动泵排放。

10.1.11.9 回收油舱应安装有高液位听觉和视觉报警, 其报警装置应为认可型, 其报警信号应在驾驶室和控制室显示。

10.1.11.10 若回收油舱内设有加热系统, 其设计与安装应满足本局按规定程序认可和公布的中国船级社《钢质内河船舶建造规范》对油船的有关要求。

10.1.11.11 用于气体危险处所的压载水管系应独立于安全处所的压载水管系。压载泵应设在浮油回收泵舱内或其他适当的气体危险处所内。

10.1.12 机械通风

10.1.12.1 机械通风系统的设计、类型和结构，可依照本局按规定程序认可和公布的中国船级社《钢质内河船舶建造规范》对油船的有关规定。

10.1.12.2 有进出通道通向1类危险区域的处所，在浮油回收作业时应具有正压的机械通风，且进气口应位于安全区域。

10.1.12.3 在浮油回收作业时，0类和1类危险区域中不经常使用的处所，如其中所安装的设备符合防爆要求，则可不必修通风。而为安全起见，0类和1类危险区域中必需经常进出的处所，应设有抽吸型的通风系统，并保证每小时不低于8次换气。

10.1.12.4 本节10.1.3.1(2)⑤、⑥所规定的1类危险区域，如遵守下列特殊通风规定，并保持正压机械通风，则可作为安全区域：

- (1) 通风量应至少每小时换气20次；
- (2) 处所通风进、出口的开口布置应使整个处所有效通风，并特别考虑可能释放和积聚气体的部位；
- (3) 进气口应位于安全区域。

10.1.12.5 对于要求正压通风的处所，当其失去正压通风时，应在驾驶室或其他合适部位发出听觉和视觉报警。

10.1.13 可燃气体检测与报警系统

10.1.13.1 为了防爆，船舶应装设固定式气体检测系统，而且该系统应在驾驶室或其他合适部位设置听觉和视觉报警。检测点可根据具体情况进行设定，一般可位于通风管进气口附近、气闸及主甲板上（至少在船首和船尾各设一个）。

10.1.13.2 除上述设置的固定式气体探测系统外，至少在船上应配备1套可携式气体测爆仪。

10.1.14 气体危险区域中的机械设备与系统

10.1.14.1 油回收设备及软管应接地，其接地的金属搭接片截面积应不小于10 mm²。

10.1.14.2 软管应有良好的导电性。

10.1.14.3 油回收设备在使用时不应产生火花。

10.1.14.4 设备的表面温度应不超过200℃。

10.1.15 电气装置的一般要求

10.1.15.1 除本节另有规定者外，电气设备、电缆和配电系统等，应符合本局按规定程序认可和公布的中国船级社《钢质内河船舶建造规范》对油船的有关规定。

10.1.15.2 在浮油回收作业区域以及存放回收设备和软管的甲板区域，应有足够的照明。

10.1.16 气体危险区域中的电气设备

10.1.16.1 在本节10.1.3规定的气体危险区域中，仅可使用操作所必不可少的电气设备，且应符合表10.1.16.1的规定。

可在气体危险区域使用的电气设备 表 10.1.16.1

危险区域类别	电气设备类型	电 缆
0	本质安全型 Ex"ia"	该区域中本质安全型设备的有关电缆

危险区域类别	电气设备类型	电 缆
1	本质安全型 Ex"ia" 、 Ex"ib"	该区域中设备的有关电缆；路过电缆
	隔爆型 Ex"d"	
	增安型 Ex"e"	
	正压型 Ex"p"	
	充砂型 Ex"q" 浇封型 Ex"m"	

10.1.16.2 本节表10.1.16.1中所列防爆电气设备至少应具有：

温度组别 T3；

设备类别 II A。

10.1.16.3 在浮油回收作业过程中，应切断本节10.1.2所定义的气体危险区域内所有不符合本节10.1.16.1规定电气设备的电源。这些切断开关应有防止非专职人员再接通的安全措施，并具有适当的标志。

10.1.16.4 可以在1类危险区域内使用不带铠装或金属编织层的软电缆，但这些软电缆的构造和安装应符合接受的有关标准^①的规定。

10.1.16.5 移动式浮油回收设备和回收油泵应符合下列要求：

- (1) 移动式浮油回收设备和回收油泵应通过固定安装的配电箱或电源插座供电；
- (2) 电源插座应具有联锁功能，以确保当插座有电时，不能插入/拔出插头；
- (3) 电源插座应作为一个独立的最后分路，应采用能同时分断所有绝缘极的断路器作为过载和短路保护。至电源插座的馈电电缆应固定安装；
- (4) 电源插座应布置在易于到达之处，并确保软电缆不会穿过工作甲板和机器处所或居住处所之间的门或舷窗。

10.1.17 操作手册

10.1.17.1 船上应备有一本经批准的操作手册。操作手册一般应包含浮油回收作业的准备及其在作业过程中需采取的安全措施。

10.1.17.2 浮油回收船的操作手册应包含：

- (1) 设备与布置
 - ① 回收油贮存舱布置；
 - ② 回收油输送系统；
 - ③ 可燃气体测量仪表；
 - ④ 其他有关设备。
- (2) 操作准备
 - ① 检查船上所有设备，以确定哪些是符合本节 10.1.10.1 和 10.1.16.1 条规定的设备；
 - ② 非永久性设备的安装和紧固；
 - ③ 某些管路的封堵；
 - ④ 装配空气管；
 - ⑤ 切断不符合本节 10.1.16.1 条规定的电气设备的电源；
 - ⑥ 关闭安全区域与气体危险区域之间的开口；
 - ⑦ 起动附加的通风设备；

^① 参见 IEC60079-14 出版物《爆炸性气体环境-第 14 部分：电气设备的设计、选择和安装》。

- ⑧ 将冷却水泵转换到低海水吸入口;
- ⑨ 设置禁止使用明火和非合格防爆电气设备等的标志牌。
- (3) 浮油回收作业
 - ① 关于距溢油源安全距离及有关注意事项的指导性条文;
 - ② 作业过程中, 在开敞甲板上和可能聚积可燃气体的处所中进行可燃气体的探测, 如在甲板上发现有可燃气体传播时, 则船舶应立即移开;
 - ③ 如可燃气体在围蔽处所中传播, 则应采取清洗、通风、排空相邻液舱等措施;
 - ④ 正压通风发生故障后须采取的应急措施;
 - ⑤ 防止回收油贮存舱溢油;
 - ⑥ 排出。
- (4) 回收油贮存舱和管路的清洗和除气。

10.1.18 回收闪点高于 60℃浮油的浮油回收船

10.1.18.1 仅用于回收闪点高于60℃浮油的浮油回收船,除应符合本节10.1.1、10.1.2、10.1.4和10.1.17条的相关规定外, 尚应符合下列附加要求。

10.1.18.2 构造和消防

(1) 仅用于回收闪点高于60℃浮油的浮油回收船的船体结构满足本局按规定程序认可和公布的中国船级社《钢质内河船舶建造规范》对油船的要求。

(2) 仅用于回收闪点高于60℃浮油的浮油回收船, 其消防应满足货船的相应要求, 并应满足下列附加要求:

- ① 工作甲板区域按本节 10.1.7.4 条的要求配备灭火设备替代货船货物处所所要求的固定式灭火系统;
- ② 回收油贮存舱的所有开口的位置应符合本节 10.1.5.4 条的要求。
- ③ 按本节 10.1.6.3 条要求设置溢油围板及排污管。
- ④ 按本节 10.1.7.5 条要求配备消防员装备。
- ⑤ 船上应至少配备 1 套可携式气体测爆仪。

10.1.18.3 机械装置

(1) 仅用于回收闪点高于60℃浮油的浮油回收船, 本节中10.1.11.1、10.1.11.2、10.1.11.3、10.1.11.4、10.1.11.7、10.1.11.9、10.1.11.10条款对其适用;

(2) 与浮油相关的管系尽可能不通过机器处所和起居处所; 如通过机器处所为不可避免时, 则其在机器处所内的布置应符合对燃油管系的要求。

(3) 回收油舱的透气管出口应布置在回收油舱露天甲板以上不小于500mm处, 该出口离含有着火源的围蔽处所的最近进气口或开口以及可能引起着火危险的甲板机械和设备的水平距离均应不小于2m, 且透气管的出口端应按相关要求装设防火网。

10.1.18.4 电气装置

(4) 仅用于回收闪点高于60℃浮油的浮油回收船, 电气装置的附加要求应符合本局按规定程序认可和公布的中国船级社《钢质内河船舶建造规范》对闪点高于60℃油船的规定。

第 2 节 应用太阳能电池的船舶

10.2.1 一般要求

10.2.1.1 本节规定适用于船用太阳能光伏系统的设计、建造和检验。

10.2.2 定义及术语

10.2.2.1 本节所涉及的术语和定义如下：

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

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

10.2.3 一般要求

10.2.3.1 离网型光伏系统应配备足够容量的蓄电池。蓄电池应满足本局按规定程序认可和公布的中国船级社的相关规范的要求。

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

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

10.2.3.4 在进行负荷计算时，并网型光伏系统的发电功率一般不计入主电站功率中。

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

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

10.2.3.7 并网型光伏系统投入电网使用，应在至少有一台发电机在网运行的情况下进行；最后一台发电机从电网切除之前，应先将并网型光伏系统停机并从电网切除。

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

10.2.4 电能质量

10.2.4.1 光伏系统向负载提供的电能，应满足本局按规定程序认可和公布的中国船级社相关规范的要求。

10.2.5 太阳能电池组件

10.2.5.1 不应使用或安装已损坏或有故障的太阳能电池组件。

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

10.2.5.3 全部太阳能电池组件边框和安装支架都应可靠接地。

10.2.5.4 组件应尽可能安装在没有遮挡或阴影的区域。

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

10.2.5.6 太阳能电池组件不应布置在危险区域内。

10.2.5.7 在同一个光伏发电系统上应尽可能使用相同规格的组件。

10.2.5.8 应采取防止蓄电池或电容向光伏组件逆向放电。

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

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

10.2.5.11 光伏系统的布置应设置必要的维护通道和冲洗装置，以便于清洁太阳能电

池组件表面污物。

10.2.6 光伏控制器

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

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

10.2.6.3 光伏控制器应能提供对负载的过载和短路保护。

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

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

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

10.2.6.7 光伏控制器应尽量避免安装在震动过大、通风不良及潮湿的处所。

10.2.7 光伏逆变器

10.2.7.1 光伏逆变器应设置直流输入端的过/欠压保护。

10.2.7.2 光伏逆变器应能承受直流输入端极性反接的影响并提供保护。

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

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

10.2.7.5 当冷却系统故障时，光伏逆变器应限制功率输出或停机。

10.2.7.6 光伏逆变器应尽量避免安装在震动过大、通风不良及潮湿的处所。

10.2.7.7 离网型光伏逆变器除满足上述要求外，尚应满足：

- (1) 应具备输出过流保护，当工作电流超过额定值 150%，应能自动保护；
- (2) 应具备输出过/欠压保护，当输出电压超出/低于限值时，发出视觉和听觉报警。

10.2.7.8 并网型逆变器，除满足上述要求外，尚应满足：

(1) 应设有电压超限保护。当并网点任意一相电压超过（或低于）极限值时，应根据超过（或低于）限值情况延时停止对电网的供电，并发出视觉和听觉报警。延时时间应与系统选择性保护相协调；

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

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

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

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

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

10.2.8 监测和报警

10.2.8.1 太阳能光伏系统中应显示、报警和保护项目如表10.3.9.1所示。所有报警均应延伸至经常有人值班的处所。

太阳能光伏系统显示、报警和保护项目

表10.3.9.1

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

第3节 自卸砂船

10.3.1 一般要求

10.3.1.1 除本节明确规定外，自卸砂船尚应符合本法规对货船的相应规定，并符合本局按规定程序认可和公布的中国船级社《钢质内河船舶建造规范》的规定。

10.3.1.2 货舱围板伸出所在位置处的甲板以上的高度一般应不大于1500mm，首升高甲板位置处可适当特殊考虑。

10.3.1.3 自卸砂船应在货舱首尾两端以及中部（如有可能时）设置永久性的货物堆高标尺或标杆，并能便于人员观测货物的实际堆高；并在适当位置设置告示牌，以提醒船员正确作业和避免误操作。

10.3.1.4 自卸砂船不应设置采砂的吸砂泵系统或类似装置。

10.3.1.5 总吨大于等于1000的自卸砂船应满足本法规第5篇第9章9.2.2和9.2.3的要求。当自卸砂船不满足本法规第5篇第9章9.2.2.1(1)、(2)所要求的可视范围时，可采用具有夜视功能的视频监控等手段作为等效替代。

10.3.1.6 自卸砂船在装载过程和航行时，应能及时将积水舱中的积水排到舷外。

10.3.1.7 自卸砂船在航行时，其浮态不应有艏倾现象。

10.3.2 定义

10.3.2.1 自卸砂船——系指在货舱内装载砂石等散装颗粒状货物并在船上设有货物输送装置的船舶。

10.3.2.2 货物输送装置——系指由驱动装置、传动装置、储带装置、输送架臂等组成，将货物由舱底提升到舷外的重力式输送带装置。

10.3.2.3 积水舱——系指货舱下方由船底板、纵壁板、货舱斜壁等围成的用于积水疏排、支撑货舱和输送货物的舱室(积水舱也称输送带舱)。

10.3.2.4 挡水槽——系指积水舱内设置的，由舱底板和纵向挡水板构成的用于积水疏排的水密槽形结构。

10.3.2.5 输送带槽——系指自首防撞舱壁至干舷甲板或首升高甲板，由水密底板和水密纵壁板构成的用于货物输送装置通过和积水疏排的水密槽形通道结构。

10.3.3 船体结构

10.3.3.1 船长大于等于40m且小于60m的自卸砂船，应在货舱前壁至机舱前壁设置舷边舱；船长大于等于60m的自卸砂船，应在首防撞舱壁至机舱前壁设置舷边舱。舷边舱的纵侧壁（内舷壁）应水密延伸至干舷甲板。

10.3.3.2 自卸砂船应在首防撞舱壁至机舱前壁设置积水舱、挡水槽（需要时）或类似结构及排水井，其型式应便于货舱砂水的收集和抽排，有利于减小自由液面对船舶稳性的影响，且能防止积水流向其他舱室。积水舱的纵壁板应尽量水密，或在船底板以上保持一定高度的水密。当设置挡水槽时，挡水槽的挡水板应在船底板以上保持一定高度的水密。

10.3.3.3 货物输送装置穿过首防撞舱壁时，应设置输送带槽，并与积水舱纵壁板或挡水槽纵向挡水板有效衔接，以利于砂水或雨水等汇集于排水阱。输送带槽的底板及纵壁板应与防撞舱壁及干舷甲板或首升高甲板等相邻结构水密连接。输送带槽在干舷甲板或首升高甲板上的开口应尽可能小，以减少雨水进入的可能性。

10.3.3.4 货物输送装置（输送带槽）在干舷甲板(或升高甲板)的出口处应设置舱口围板，出口处的前端（不含舱口围板）应不低于干舷甲板(有升高甲板时，应不低于升高甲板)。

10.3.3.5 舷边舱、积水舱、挡水槽（需要时）、输送带槽等设置及结构尺寸应符合本

局按规定程序认可和公布的中国船级社《钢质内河船舶建造规范》的规定。

10.3.4 轮机与电气

10.3.4.1 自卸砂船应设置专用的货舱排水管系、独立的舱底水管系及舱底水位监测报警装置。

10.3.4.2 货舱排水泵应至少为2台或2组，且为自吸式泥砂泵；泵的总排量应按下列(1)、(2)的大者确定：

(1) 按每小时降雨量为100mm计算的雨水量，积雨面积取货斗的载货区域、货物输送装置在干舷甲板(或升高甲板)的开口和货物输送装置伸出干舷甲板(或升高甲板)后的皮带等在水平面上(俯视图)的投影面积之和；

(2) 按装砂时装载速率和砂石含水率计算的积水量，装载速率和砂石含水率根据挖砂船的装载能力和砂石情况来确定，其取值应符合实际情况。

10.3.4.3 货舱排水管系的水管计算、水管材料、吸口布置、舱底附件、舱底水位监测报警装置和排水装置的设置应符合本局按规定程序认可和公布的中国船级社《钢质内河船舶建造规范》的规定。

10.3.5 完整稳性

10.3.5.1 当自卸砂船在装载、航行和卸货状态下所对应的空船排水量和重心位置不同时，货物输送装置和其他活动装置应按航行状态的情况进行倾斜试验，并根据其结果换算成装载和卸货状态下的空船排水量和重心位置。

10.3.5.2 对需要采取永久性压载的自卸砂船，不应采用水压载作为永久性压载。在核算各种装载情况的稳性时，除空载或加压载状态(出港、到港)外，其他装载情况不应采用水压载。

10.3.5.3 在核算自卸砂船的稳性时，应将货物输送装置在干舷甲板(或升高甲板)的出口处作为进水位置之一计算进水角。

10.3.5.4 自卸砂船核算的基本装载情况和散货滑移计算等应符合本法规第5篇第8章8.3.3.2、8.3.3.3的相应规定。

10.3.5.5 稳性计算时，货物分布、重量及重心位置按下列规定计算：

(1) 货物重量按实际重量计算；

(2) 货物假定堆装至舱口围板顶部，货物自然底锥角为 37° ，货物首尾两端的斜角面在纵向的投影长度取载货处所宽度的0.4倍。

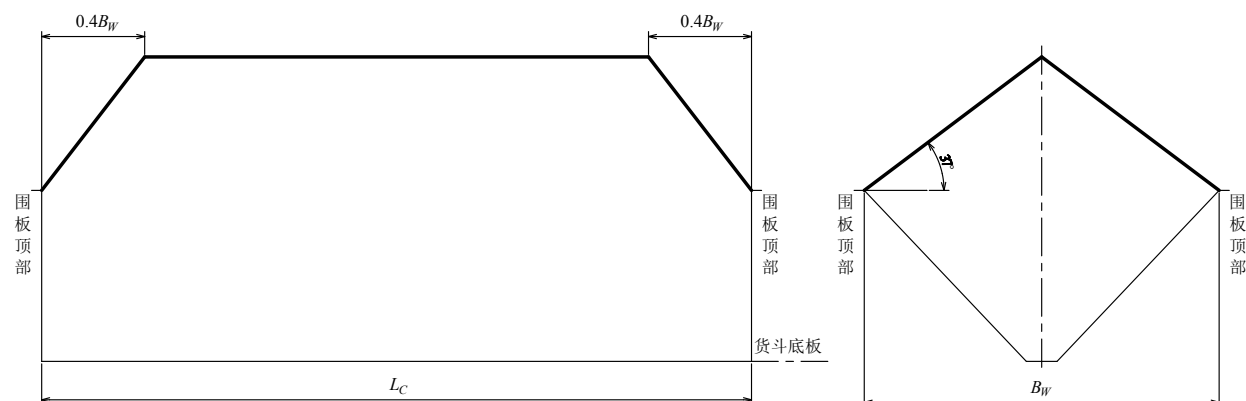


图 10.3.5.5

10.3.5.6 安全装载手册和/或其他船上应配备的文件资料中，应注明船舶允许载运货物的最小容重和最大容重以及各容重对应的最大自然堆高。最小(最大)货砂容重由船舶所有

人或经营人确定，其中最小容重不得小于按本节10.3.5.5中规定的重量和容积计算所得容重。最大自然堆高（货物最顶端至货舱围板顶部的距离，当其低于围板顶部时取为负值）则根据载货量和容重按图10.3.5.5所示确定。

10.3.5.7 在核算自卸砂船的稳性时，应按下列方法计入积水舱或挡水槽中液体的自由液面对初稳性高度和复原力臂曲线的影响：

(1) 计算长度 L_h 取输送带槽尾端至货舱后壁的水平距离；

(2) 计算宽度 W 取积水舱的宽度；当积水舱纵壁板或构成积水舱周界的其他结构的水密高度（以排水阱的底板上表面计量）小于下式计算值 h_1 时，应将计算宽度取为临近的水密纵舱壁（舷侧板）间的水平距离，或将邻近区域视为另一个液体舱柜考虑自由液面的影响（水密高度不小于下式计算值 h_2 时适用）。

$$h_1 = H_0 + \max(85W, 1000L_h \tan \varphi) \quad \text{mm}$$

$$h_2 = H_0 + 85W \quad \text{mm}$$

式中： H_0 ——舱底水位监测报警装置的报警水位高度（以排水阱的底板上表面计量），mm；

W ——积水舱的计算宽度，m，当前后宽度不相同时，取相当宽度；

L_h ——计算长度，m，取输送带槽尾端至货舱后壁的水平距离；

φ ——航行时船舶最大纵倾角的绝对值，rad。

(3) 计算高度取本条文（2）所对应纵壁板的水密高度 h_1 或 h_2 ；

(4) 积水舱或挡水槽中液体的装载率按水位监测报警装置的报警水位对应的高度计算；

(5) 自卸砂船的货物重量已包含积水舱或挡水槽中的积水重量，积水舱或挡水槽中的积水不应作为重量项目。

10.3.5.8 自卸砂船的初稳性高度、复原力臂曲线、风压稳性衡准数、急流稳性衡准数(适用时)、全速回航稳性应符合本法规第5篇第8章的相应规定。

10.3.5.9 采用旋转式输送装置的自卸砂船，尚应核算满载到港状态下输送装置旋转时的稳性，其稳性应符合本法规第5篇第8章对旋转式起重船在作业状态下的稳性要求，其输送装置伸出舷外倾侧力矩按下式计算：

$$M_h = 9.81W_x b_x - M_i$$

式中： W_x ——旋转式输送装置的重量，t；

b_x ——旋转式输送装置的重心至船体纵中剖面之间的水平距离，m；

M_i ——旋转式输送装置机械平衡部分的平衡力矩，kN·m。

10.3.6 货物输送装置

10.3.6.1 货物输送装置在伸出干舷甲板以上部分，应尽可能设计成伸缩式、旋转式、翻折式或其他等效型式，并能有效固定。货物输送装置的布置及结构尺寸等应符合本局按规定程序认可和公布的中国船级社《钢质内河船舶建造规范》的规定。

10.3.6.2 货物输送装置在航行状态下一般不允许伸出船首；当货物输送装置在航行状态下伸出船首时，伸出船首部分在船长方向的长度（船首最前端开始计量）应不大于下式计算所得之值 A ，其前端应设置白环照灯一盏。如海事管理机构对货物输送装置在航行状态下伸出船首的情况有明确限制要求时，则应遵守海事管理机构的有关规定。

$$A = 0.15L \quad \text{m}$$

当 $L \geq 100\text{m}$ 时，取 $L=100\text{m}$ ；当 $L \leq 65\text{m}$ 时，取 $L=65\text{m}$

式中： L ——船长，m。

10.3.6.3 货物输送装置原动机处所的消防应满足下列要求：

(1) 固定式水灭火系统应覆盖该处所；

(2) 应配置2具手提式灭火器。当原动机总功率大于等于735kW时，还应配置手提式泡沫枪1套；

(3) 应设有便于人员从开敞甲板进出的通道，通道出口附近应设有消火栓；

(4) 当原动机总功率大于等于735kW时，原动机的燃油柜应采用舱壁或甲板等钢质结构与原动机隔开。

10.3.6.4 货物输送装置的控制位置应设置照明，并张贴操作说明。

第 4 节 漓江游览船

10.4.1 一般要求

10.4.1.1 除本节明确规定外，漓江游览船尚应符合本法规对游览船的相应规定。

10.4.1.2 漓江游览船在满载出港状态下，以最大持续功率在静水中航行时的速度应大于等于 4.0m/s。

10.4.1.3 漓江游览船的无线电通信设备、航行设备和信号设备尚应满足当地海事管理机构的要求。

10.4.1.4 漓江游览船设置舵设备时，其舵面积系数 μ 应符合表 10.4.1.4 的规定。

表 10.4.1.4

舵的型式	舵面积系数 μ
单板舵	≥ 5.0
流线型舵	≥ 4.2

注：船舶设置多个舵时，舵面积系数 μ 按所有单舵面积之和计算。

10.4.1.5 漓江游览船采用直翼舵桨装置作为推进和操舵装置时，其直翼舵桨装置应持有船用产品证书或经船舶检验机构认可。直翼舵桨装置的转向系统应满足下列要求：

(1) 转向能力与本篇对操舵装置的要求相同；

(2) 通过实船试验，确定直翼舵桨装置的转向操作方法（包括航速、转向角、转向时间、转向角限制等）。

10.4.2 定义

10.4.2.1 漓江游览船——系指航行于下列水域的游览船：

(1) 桂江漓江段自桂林虞山桥至荔浦河口的河段；

(2) 桂江自荔浦河口至巴江口水电站大坝的河段。

10.4.2.2 直翼舵桨装置——系指由齿轮箱、转筒、桨叶、桨叶旋转机构、转向系统等组成，具有产生推力和改变推力方向的舵桨一体装置。

10.4.3 船体结构

10.4.3.1 船舶设置螺旋桨装卸孔时，螺旋桨装卸孔应符合下列要求：

(1) 孔口围板的顶缘高度应位于满载水线之上，且孔口围板顶缘至满载水线的高度应大于等于 200mm；

(2) 孔口的盖闭设备应保证水密；

(3) 孔口围板和孔口盖闭设备应与周围船底板具有同等的强度。

10.4.3.2 安装直翼舵桨装置的基座应具有足够的强度和刚度；直翼舵桨装置与船体应

采取螺栓紧固的方式连接，并保证水密。

10.4.4 操舵装置

10.4.4.1 漓江游览船应设置 1 套动力或人力（机械或液压）动力操舵装置。

10.4.4.2 对于动力操舵装置，船舶在最大营运前进航速时，舵从一舷 35° 至另一舷 30° 的转舵时间应不小于等于 15 s。

10.4.4.3 对于人力（机械或液压）操舵装置，船舶在最大营运前进航速时，舵从一舷 35° 至另一舷 30° 的操纵舵轮手柄力和转舵时间应符合下列规定：

（1）一人操纵舵轮手柄力小于等于 147N；

（2）转舵时间小于等于 15s。

10.4.4.4 转舵角度应以船舶左右舷各 35° 为宜；如采用平板舵，则应以船舶左右舷各不超过 45° 为宜。

10.4.5 信号设备

10.4.5.1 漓江游览船的号灯安装，其号灯间距应不小于 0.6m，最低一盏灯在最高甲板以上高度不小于 0.8m。

10.4.6 完整稳性

10.4.6.1 漓江游览船尚应满足以下风压和水流联合作用下的稳性衡准要求，其风压/水流稳性衡准数 K_{\square} 应符合下列：

$$K_{fj} = \frac{M_{q0}}{M_{f1} + M_{j1}} \geq 1$$

或

$$K_{fj} = \frac{l_{q0}}{l_{f1} + l_{j1}} \geq 1$$

式中： M_{q0} ——同本篇 8.2.1.5；

M_{f1} ——风压倾侧力矩，kN·m，见本节 10.4.6.2；

M_{j1} ——水流倾侧力矩，kN·m，见本节 10.4.6.4；

l_{q0} ——同本篇 8.2.1.5；

l_{f1} ——风压倾侧力臂，m，见本节 10.4.6.2；

l_{j1} ——水流倾侧力臂，m，见本节 10.4.6.4。

10.4.6.2 风压倾侧力矩 M_{f1} 或风压倾侧力臂 l_{f1} 应分别按下式计算：

$$M_{f1} = p_1 A_f (Z_f - 0.5d) \times 10^{-3} \text{ kN.m}$$

$$l_{f1} = \frac{1}{9.81\Delta} p_1 A_f (Z_f - 0.5d) \times 10^{-3} \text{ m}$$

式中： A_f ——同本篇 8.2.5.1；

p_1 ——单位计算风压，Pa； 见本节 10.4.6.3；

Z_f ——同本篇 8.2.5.1；

d ——同本篇 8.2.5.1；

Δ ——同本篇 8.2.5.1。

10.4.6.3 单位计算风压 p_1 按所核算装载情况下船舶正浮时受风面积中心至水线的垂向距离 $(Z_f - d)$ 由表 10.4.6.3 选取。

表 10.4.6.3

$Z_f - d$ (m)	0.5 及以下	1.0	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0 及以上
p_1 (N/m ²)	264	303	328	348	377	400	418	433

10.4.6.4 水流倾侧力矩 M_{J1} 或水流倾侧力臂 L_{J1} 应分别按下式计算：

$$M_{J1} = 1.125L_s d (KG - 0.5d) \quad \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$L_{J1} = \frac{0.1147}{\Delta} L_s d (KG - 0.5d) \quad \text{m}$$

式中： L_s ——同本篇 8.2.6.1；

d ——同本篇 8.2.5.1；

KG ——同本篇8.2.6.1。

第 5 节 消防船

10.5.1 一般要求

10.5.1.1 本节规定适用于航行内河水域的消防船。

10.5.1.2 消防船系指具有对外扑灭火灾的能力，能对船舶、水上设施及港口岸边和码头的设施与设备等担负灭火任务的船舶。

10.5.1.3 消防船按其灭火设备配备及设备性能（见本节表10.5.9.1）分为：

第 1 类消防船；

第 2 类消防船；

第 3 类消防船。

10.5.1.4 消防船除应满足本节规定的要求外，尚应符合本法规的有关规定。

10.5.1.5 根据消防船的具体任务，如使用地点、基地配置、服务对象等特殊情况，使

对消防的要求有必要不同于本节规定的要求时，可以另行提出要求。经船舶检验机构同意，也可以与本规定的要求不同。

10.5.2 图纸资料

10.5.2.1 消防船除第1篇附录 I 规定的送审图纸资料外，尚应将下列图纸资料一式3份提交批准：

- (1) 水炮系统布置和说明（包括泵的排量和水炮的压力、流量、射程等）；
- (2) 水炮支架结构图；
- (3) 水炮遥控系统图；
- (4) 配备的其他灭火系统布置和说明（如设有时）；
- (5) 水幕系统布置图；
- (6) 消防员装备和备用充气机（如设有时）的布置和说明；
- (7) 探照灯布置和说明；
- (8) 对外消防水管路系统图；
- (9) 灭火作业时的稳性计算书；
- (10) 操作手册，包括：
 - ① 各灭火系统和设备的详细说明；
 - ② 灭火装置和设备的使用和保养等说明；
 - ③ 灭火作业时的船舶操纵说明；
 - ④ 稳性资料。

10.5.2.2 对第3类消防船，除应提交本节10.5.2.1规定的图纸资料外，还应补充下列图纸资料提交批准：

- (1) 泡沫系统布置和说明；
- (2) 泡沫炮支架结构图；
- (3) 泡沫炮遥控系统图。

10.5.2.3 下列图纸资料应提交备查：

- (1) 灭火作业时保持船舶定位措施的详细资料；
- (2) 灭火作业时燃油消耗估算。

10.5.2.4 必要时，还应补充其他图纸资料提交批准或备查。

10.5.3 结构

10.5.3.1 在所有消防炮、举高喷射装置以及安装有消防炮的桅杆等的底座处应作必要的加强，以承受灭火系统发挥最大能量时产生的力。

10.5.4 稳性

10.5.4.1 所有的消防炮在对稳性最不利的方向以最大排量同时工作时，船舶对相应载荷状态应有足够的稳性。

10.5.5 操纵能力

10.5.5.1 消防船应设置双主推进装置或其他在任何工况下能有效保持船位的主、辅推进装置。

10.5.5.2 在静水中，消防炮在任何喷射方向和任何喷射量时，消防船在主推进器、侧向推进器（如设有时）和操舵装置的联合作用下，应能保持船位。

10.5.5.3 消防船应设置简便灵活的操纵控制系统来操作主推进器和侧向推进器（如设有时）。

10.5.6 照明

10.5.6.1 消防船应至少装设2只探照灯，以便于灭火设备的夜间工作。

10.5.6.2 消防船的探照灯应能在晴朗天气条件下的250m范围内，对直径不小于11m的区域提供50lx的光照度，并应能在水平和垂直方向调整。

10.5.7 燃油储备

10.5.7.1 消防船的燃油储备应能保证在其设计的续航力以及按本节表10.5.9.1规定的最大连续灭火作业时间内所有水炮连续工作及其他消防作业等所需的燃油量的总和。

10.5.8 操作手册

10.5.8.1 消防船上应备有经批准的符合本节10.5.2.1（10）规定内容的操作手册。

10.5.9 灭火设备

10.5.9.1 各类消防船的灭火设备的配备及其性能，应考虑到服务对象、航行水域条件等具体情况，但其最低要求应符合表10.5.9.1的规定。

消防船灭火设备的配备及其性能 表 10.5.9.1

设备及其性能	消防船类型		
	第 1 类	第 2 类	第 3 类
消防泵的最少数量（台）	1	2	2
消防泵的最小总排量（m³/h）	220	900	1200
水炮最少数量（座）	2	3	4
每座水炮的最小流量（m³/h）	100	280	280
水炮的最小射程（m）	55	80	80
所有水炮同时连续工作所需燃料最少维持时间（h）	24	36	48
泡沫炮最少数量（座）	—	—	2
每座泡沫炮的最小流量（m³/h）	—	—	230
泡沫炮的最小射程（m）	—	—	60
连续产生泡沫的最少时间（min）	—	—	30
泡沫软管接头及泡沫枪的最少数量（只）	—	—	4
消火栓最少数量（个）	4	8	8
消防员装备最少数量（套）	2	6	8

10.5.10 水和泡沫灭火系统的泵和管系

10.5.10.1 消防船灭火系统的泵，其总排量按实际需要选取，但应不小于本节表10.5.9.1规定的最小总排量。

10.5.10.2 灭火系统的泵和管系的设计和布置应保证泵有均匀和足够的供水。

10.5.10.3 灭火系统的泵和泵的原动机应位于便于操作和维修的位置。

10.5.10.4 第2类和第3类消防船应设有联锁系统或听觉和视觉报警装置，防止海底阀关闭时启动泵。

10.5.10.5 灭火系统的泵应配有独立的江水进口，海水箱的位置应尽可能低，以免被杂质、冰块堵塞和吸入水面上的浮油，并应使供水不受船舶运动和推进器等所形成的水流阻碍。

10.5.10.6 海水箱应装有格栅或孔板，栅条沿船体纵向布置，且其有效通流面积应至少为江水吸入阀有效通流面积的3倍，并应设有低压蒸汽或压缩空气吹洗管或其他有效措施来保证格栅或孔板的清洁。

10.5.10.7 海水箱和泵之间应安装滤器，该滤器的有效通流面积应至少为江水吸入阀有效通流面积的2倍，并应提供清洗滤器的有效措施。

10.5.10.8 公称通径超过450mm的海底阀和供水阀应为动力驱动，并能手动操作，海底阀、供水阀以及泵的原动机应能在同一地点操作。

10.5.10.9 灭火系统的泵及其管系，除用于灭火和水幕外，不应兼作它用。

10.5.10.10 如果灭火系统的泵亦用于固定水幕系统，则水幕系统管系应独立于消防炮的管系，并应设有超压保护装置。

10.5.10.11 水炮和/或泡沫炮供水管系应设有放水阀或其他等效设施。甲板上的该供水管系应根据需要进行适当的防冻保护。

10.5.10.12 管系的布置应能保证在低供水率的情况下避免泵的过热。

10.5.10.13 吸入管路应尽可能地短和直，吸入管路的最大设计水流速度一般不超过2m/s。

10.5.10.14 泵和水炮之间管路系统的最大设计水流速度一般不超过4m/s。

10.5.11 水炮

10.5.11.1 消防船的水炮（包括泡沫一水两用炮、组合炮、多功能及单功能水炮），在其共同操作时，每座水炮的排量和水柱的射程应不小于本节表10.5.9.1的规定。

10.5.11.2 水炮应操作灵活、动作可靠。其布置应能在全部水炮同时工作时，使各个水炮射出水柱达到要求的方向和射程，且在任一水炮发生故障时，应有隔离阀使其从灭火系统内隔开。

10.5.11.3 水炮应能充分调整水平和垂直方向的角度，使水柱到达最佳落点。水炮的操作部位应有足够的操作空间及对操作人员的安全防护设施（如栏杆、扶手等），且在水炮的喷射范围内船上应无障碍物阻碍水柱。

10.5.11.4 水炮应安装在坚固的固定支架上，水炮及其支架应有足够的强度，应能承受各种操作情况下的作用力。

10.5.11.5 消防船应至少有一座水炮装备固定的可以按需要选用射出水柱或水雾的喷嘴。

10.5.11.6 消防船按本节表10.5.9.1规定的最少数量的水炮应能遥控启动和操作，遥控站应布置在具有保护设施的处所，该处所对水炮和水柱射达的地方应有良好的视野。

10.5.11.7 消防船的水炮遥控系统应能防止外来干扰。采用电控系统时，每一控制器均须装有过载及短路保护装置。采用液动或气动控制的水炮系统应有备用动力源。

10.5.11.8 除遥控系统外，消防船的每座水炮还应设有就地手动操作装置，遥控系统与手动装置之间应有安全联锁装置。

10.5.11.9 水炮的所有阀和控制设备都应有清晰的标志。

10.5.12 固定式泡沫灭火系统

10.5.12.1 第3类消防船应设置固定式泡沫灭火系统。若第1类和第2类消防船按实际需要设置固定式泡沫灭火系统时，则应符合本条的规定。

10.5.12.2 每座泡沫炮的泡沫溶液排量和射程应符合本节表10.5.9.1的规定。

10.5.12.3 泡沫炮应安装在坚固的固定支架上，泡沫炮及其支架应有足够的强度，应能承受各种操作情况下的作用力。

10.5.12.4 泡沫炮除设有就地手动操作装置外，尚应设有遥控设施，遥控包括对控制水和泡沫浓缩剂所需的阀的操作。泡沫炮的遥控设施应设置在安放水炮遥控设施的同一遥控站内。

10.5.12.5 泡沫炮无论采用手动或遥控装置操纵都应操作灵活、动作可靠。其操作部位应有足够的空间及对操作人员的安全防护设施（如栏杆、扶手等），且在泡沫炮的喷射范围内船上无障碍物。

10.5.12.6 泡沫枪的排量应不小于400L/min，射程应不小于15m。泡沫枪的装设应保证在灭火作业中动作灵活。泡沫软管接头应设置在船舶两舷。

10.5.12.7 泡沫发生系统应固定安装，并具有独立的泡沫浓缩剂贮柜、泡沫混合装置和通至泡沫炮的管系。系统的供水可取自用于水炮的泵，在该情况下，泵的压力应可以调整，以保证产生最大的泡沫量。

10.5.12.8 泡沫浓缩剂贮柜和泡沫液管系以及阀应由能耐腐蚀的材料制成或进行相应的防腐处理。

10.5.12.9 应配有足够的泡沫浓缩剂，其贮量应满足全部泡沫炮以最大额定流量喷射时，其喷射时间应不少于30min的需要量。泡沫膨胀率一般应不超过12：1。

10.5.12.10 当消防船配备了干粉灭火系统时，其泡沫液的选用应注意与干粉的联用性，即应具有抗干粉破坏的能力。

10.5.12.11 泡沫炮系统的所有阀和遥控设备都应有明显标志。

10.5.13 消火栓和消防水带

10.5.13.1 消火栓应设置于露天甲板的两舷。消火栓的公称通径应为65mm或80mm。

10.5.13.2 消火栓应设置在不影响人员活动，且便于消防水带连接的地点。

10.5.13.3 消防船配备的水带、水枪等附件的品种应满足使用要求，每个消火栓应至少配备1根水带和1支水枪。

10.5.13.4 如果消火栓连接在水炮管系上时，应能采取措施调整水压，使每个水枪能由1人安全把持，且水压足以使水柱射程至少达12m。

10.5.13.5 水枪应为喷射水柱和水雾的两用水枪。

10.5.14 其他灭火系统和灭火设备

10.5.14.1 各类消防船均应配备至少2套手提式泡沫枪，手提式泡沫枪应包括一套能以消防水带连接于消防总管的吸入式空气泡沫枪，连同一只至少能盛20L泡沫的可携式容器和一只备用容器。泡沫枪应能每分钟至少产生1.5m³适合于扑灭油类火灾的有效泡沫，发泡倍数应不超过12：1。

10.5.14.2 消防船可根据实际需要和设计要求选配其他灭火系统和灭火设备，选配的其它灭火系统还应符合本节10.5.14.3或10.5.14.4~10.5.14.6的相应规定。

10.5.14.3 消防船选配高、中倍泡沫灭火系统时，高倍泡沫发生器或中倍泡沫发生器的数量应不少于2台，泡沫生成液的贮量应足够连续产生30min的泡沫。

10.5.14.4 配备有干粉灭火系统的消防船，干粉灭火系统应由干粉装置、加压介质固定管路、干粉炮或手持软管组成，其干粉喷射应以专用的惰性气体（例如氮气）作为驱动介质，并将其贮存在与干粉容器相邻的压力容器内。干粉罐和驱动干粉的惰性气体瓶应符合本局按规定程序认可和公布的中国船级社《钢质内河船舶建造规范》对压力容器的有关规定。

10.5.14.5 干粉炮的喷射速率应不小于10kg/s。手持软管的喷射速率应不小于3.5kg/s，且应设有1个能够开和关的喷嘴，当喷嘴以最大喷射速率喷射时，应能由1人进行操作。

10.5.14.6 干粉贮量应满足干粉装置所附的所有干粉炮和手持软管以最大喷射速率喷射时，其喷射时间应不小于45s的需要量。

10.5.15 举高升降装置

10.5.15.1 设有升降平台、登高平台或举高喷射装置等升降装置的消防船，其升降装置在升降过程中应平稳、无异常响声、抖动和渗漏现象。当升降装置发生故障时，升起的装置应不跌落。

10.5.15.2 装有水炮或泡沫炮的升降平台、登高平台或举高喷射装置，其强度和刚度应满足水炮或泡沫炮处于最大高度、以最大流量喷射时的要求。

10.5.15.3 升降装置应有当升降系统发生故障后能将升起的装置收回的措施。

10.5.16 人员保护设备和其他设备

10.5.16.1 消防船应按本节表10.5.9.1的规定配备符合规定的消防员装备。

10.5.16.2 消防员装备应置于专用的消防站室内，应清楚地标出通向消防站室的入口，且易于从开敞处所安全方便地进出。

10.5.16.3 消防站室的布置应使所有的装备都能易于提取，处于即刻可用状态。尚应设置通风和加热装置。

10.5.16.4 应配备合适的备用充气机，以便对消防员装备的呼吸器的空气瓶加装空气。充气机应置于安全处所，且对呼吸器空气瓶重新充气至额定容量的时间不超过30min。作为替代措施，亦可为每套消防员装备配备至少6个呼吸器的备用气瓶。

10.5.16.5 消防船应根据服务对象等情况配备适当的医疗救护设备和药品。

10.5.16.6 消防船还应配备破拆工具、移动式抽水装置等抢险救难设备。

10.5.16.7 消防船应设有攀登遇难船舶用的消防梯。消防梯应轻巧，负载能力应满足使用要求。

10.5.17 水幕系统

10.5.17.1 为防止火场辐射热影响灭火任务，消防船应设有防护措施保护船舶。其防护措施可为笼罩船舶表面的水幕系统，也可隔热装置与水幕系统组合型。

10.5.17.2 水幕系统应为独立的固定装置，能在船舶最轻载的航行状态下，对船体所有暴露的垂直外表面，包括上层建筑、甲板室以及炮和其他设备的支架、消防员等进行保护，并在机舱和其他含有可燃材料处所的甲板上形成水幕保护。

10.5.17.3 水幕系统的管路、阀和喷嘴应进行适当保护，以防止在灭火作业中受到损坏。

10.5.17.4 水幕系统的供水量对无隔热的钢结构保护面应不小于 $10\text{L}/(\text{min}\cdot\text{m}^2)$ ；对设有A-60级耐火完整性的保护面应不小于 $5\text{L}/(\text{min}\cdot\text{m}^2)$ 。

10.5.17.5 水幕系统用泵的流量应保证在所需的压力下能同时供给暴露于火场辐射热的最大面积的水幕系统的水量。如果灭火系统的泵用于水幕系统，则灭火系统的泵应能同时满足水幕系统、消防炮和消火栓对流量和压力的要求。在消防炮和水幕系统供应管路之间应设置隔离阀。

10.5.17.6 水幕系统应分区设置，使不暴露于火场辐射热区域的水幕能够关闭。

10.5.17.7 水幕系统喷嘴的布置应使在被保护区域形成的水幕分布均匀。

10.5.17.8 水幕系统应有防腐蚀措施，管系均应采用镀锌管（或等效于镀锌管），并应设置泄水孔塞，以防冰冻损坏。

10.5.17.9 甲板上应设有足够流通面积的排水孔和排水舷口，能有效地排除水幕系统在各种工作条件下喷洒在甲板和水平表面上的积水。

10.5.17.10 水幕系统的布置应保证在驾驶台和遥控站可以看到水幕系统的工作情况，并应采取措施防止水幕影响驾驶室和遥控站向外面的瞭望。

10.5.18 防护

10.5.18.1 消防船的上层建筑、甲板室应由钢质或其它等效材料制成，围壁上的门、窗应为活动或固定风雨密式。

10.5.18.2 所有露天甲板以及舷梯、扶手应涂有防滑敷料。