中华人民共和国海事局

船舶与海上设施法定检验规则

国内航行海船法定检验技术规则

2020

第 4 篇　船舶安全

目　　录

第 1 章　通　　则 4-1

第 1 节　适用范围 4-1
第 2 节　定　义 4-1
第 3 节　客船等级 4-2

第 2-1 章　构造——分舱与稳性、机电设备 4-3

第 1 节　分舱与破损稳性 4-3
第 2 节　机械设备 4-21
第 3 节　电气装置 4-33
第 4 节　周期性无人值班机器处所的自动化要求 4-41
第 5 节　船舶结构 4-43

第 2-2 章　构造——防火、探火与灭火 4-45

第 1 节　一般规定 4-45
第 2 节　客船的消防安全措施 4-83
第 3 节　货船的消防安全措施 4-95
第 4 节　液货船的消防安全措施 4-113
第 5 节　有人非机动船的特殊消防安全措施 4-130
第 6 节　浮油回收船的特殊消防安全措施 4-130
第 7 节　浮船坞的特殊消防安全措施 4-133
附录　MSC.1/CIRC.1395/REV.3 4-137

第 3 章　救生设备 4-141

第 1 节　一般规定 4-141
第 2 节　配备要求 4-141
第 3 节　救生设备的存放、登乘、降落与回收 4-148
第 4 节　应变部署与救生演习 4-150
第 5 节　救生设备的维护保养与检查 4-153
第 6 节　救生设备要求 4-155
第 7 节　船长决策支持系统 4-157
附录　救生艇、筏用急救医药箱的药品 4-158

第 4 章　无线电通信设备 4-159

第 1 节　一般规定 4-159
第 2 节　配备要求 4-161
第 3 节　技术要求与性能标准 4-162
第 4 节　安装要求 4-163
附录 1　甚高频无线电装置 4-167
附录 2　经修改的关于接收船舶航海、气象报警和紧急信息（NAVTEX）窄带直接印字电报设备性能标准的建议案 4-170
附录 3　极轨道卫星紧急无线电示位标 4-172
附录 4　北斗应急无线电示位标性能标准和检验检测标准 4-174

附录 5　中频无线电装置 4-205
附录 6　中/高频无线电装置 4-208
附录 7　船舶地面站 4-212
附录 8　救生艇筏手提双向甚高频无线电话 4-213
附录 9　搜救雷达应答器 4-215
附录 10　搜救 AIS 应答器（AIS-SART） 4-216
附录 11　便携式现场（航空）双向 VHF 无线电话装置性能标准的建议案 4-217
附录 12　固定式现场（航空）双向 VHF 无线电话装置性能标准的建议案 4-219
附录 13　关于增强型群呼（EGC）设备的性能标准的建议案 4-221

第 5 章　航行设备 4-223

第 1 节　一般规定 4-223
第 2 节　配备要求 4-224
第 3 节　性能标准 4-228
附录 1　磁罗经 4-229
附录 2　陀螺罗经 4-231
附录 3　雷达设备性能标准的建议案 4-232
附录 4　全球定位系统（GPS）接收设备 4-248
附录 5　船载北斗卫星导航系统（BDS）接收设备性能标准 4-250
附录 6　回声测深设备性能标准建议案 4-269
附录 7　测深手锤 4-271
附录 8　关于全球船载自动识别系统（AIS）性能标准的建议案 4-272
附录 9　关于船载航行数据记录仪（VDR）性能标准的建议案 4-281

第 6-1 章　货物装运 4-288

第 1 节　一般规定 4-288
第 2 节　谷物以外的其他固体散装货物的特别规定 4-289
第 3 节　谷物装运 4-289

第 6-2 章　危险货物的装运 4-292

第 1 节　一般规定 4-292
第 2 节　包装危险货物装运的要求 4-292
第 3 节　固体散装危险货物的装运 4-293

第 7 章　完整稳性 4-295

第 1 节　一般规定 4-295
第 2 节　稳性基本要求 4-296
第 3 节　稳性特殊要求 4-303

第 8 章　信号设备 4-322

第 1 节　一般规定 4-322
第 2 节　号　灯 4-323
第 3 节　闪 光 灯 4-329
第 4 节　号型与号旗 4-330
第 5 节　声响信号器具 4-332
附录 1　号灯能见距离与光强对照表 4-335

附录 2　号灯色度图（示意图）.....4-336
附录 3　航行灯、航行灯控制器和相关设备的性能标准.....4-337
第 9 章　船舶安全营运管理.....4-340
第 1 节　一般规定.....4-340
第 2 节　安全管理要求.....4-341
第 3 节　认　证.....4-341
第 4 节　保　持.....4-341

第1章 通 则

第 1 节 适用范围

1.1.1 除另有规定外，本篇不适用于高速船。

1.1.2 本篇各章适用的船舶种类与范围，在各章中有具体规定。

1.1.3 对于散装运输危险化学品船舶，应符合本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇附则 5 的规定，未规定部分，应符合本篇的适用规定。

1.1.4 对于散装运输液化气体船舶，应符合本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇附则 6 的规定，未规定部分，应符合本篇的适用规定。

1.1.5 对于绞接式顶推船—驳船组合体，除另有规定外，顶推船和驳船应分别视为单独船，符合本篇的有关要求。对于固定式顶推船—驳船组合体，除另有规定外，组合体应视为单独船，符合本篇的有关要求。

第 2 节 定 义

1.2.1 除另有规定外，本篇定义如下：

（1）散货船：系指主要用于运输散装干货的船舶，包括诸如矿砂船和兼装船等船型。

（2）液货船：系指建造成或改装成适合于载运散装易燃液体货物的船舶。

（3）化学品液货船：系指从事运载散装液体危险化学品货物的船舶，但不包括运载石油或易燃货品的船舶。

（4）液化气体船：系指从事散装运输温度在 37.8℃时，蒸汽绝对压力超过 0.28MPa 的液化气体及其他类似的散装货品的船舶。

（5）干货船：系指除液货船以外的货船。

（6）顶推船—驳船组合体：系指由机械联接装置将顶推船和驳船刚性联接/铰接联结的顶推式船队。

（7）浮油回收船：系指专门从事或兼用的水面浮油回收作业的钢质海船。

（8）载重量：系指船舶在比重为 1.025 的海水中，相应于所勘划的夏季载重线的排水量与该船空船排水量之差（t）。

（9）空船排水量：系指船舶在没有货物，舱柜内无燃油、润滑油、压载水、淡水、锅炉给水，消耗物料，且无乘客、船员及其行李物品时的排水量（t）。

（10）庇护地：系指在船舶处于可能对其安全构成危险的情况下可提供庇护的任何天然或人工的遮蔽地区，例如船舶出发港、到达港和其他可供庇护的港口、避风地、锚地、防波堤所屏蔽的水域。

第 3 节　客船等级

1.3.1　按照我国海域、航区和航线距庇护地距离，客船（包括客滚船）划分为 I、II 和 III 级，如表 1.3.1 所示。

客船等级划分　　表 1.3.1

客船等级	航行限制		
	航　区	海　域	航线距庇护地距离
I	远海、近海	—	—
II	沿海	黄海、东海、北部湾、渤海湾、琼州海峡、雷州半岛东、西海岸	≥10 n mile
		台湾海峡、台湾岛东海岸、海南岛东、南海岸、南海	≥5 n mile
III	沿海	黄海、东海、北部湾、渤海湾、琼州海峡、雷州半岛东、西海岸	＜10 n mile
		台湾海峡、台湾岛东海岸、海南岛东、南海岸、南海	＜ 5 n mile
	遮蔽	—	—

1.3.2　除另有规定外，本篇关于随乘客人数增加提高安全要求的规定不改变船舶的等级。

1.3.3　说明：

（1）以航线为例：

① 下列航线客船为Ⅰ级：

烟台-大连航线；上海-大连（青岛）航线；上海-厦门（广州）航线；

海口-广州航线等；

② 下列航线客船为Ⅱ级：

上海-宁波航线；海口-湛江航线；海口-北海航线等；

③ 下列航线客船为Ⅲ级：

海口-海安航线；舟山海域的遮蔽航区内航线；象山湾航线；蓬莱-长岛航线等。

（2）以航区为例：

① 航行于近海航区和远海航区的客船为Ⅰ级客船；

② 航行于沿海航区的客船根据航程距庇护地距离分别为Ⅱ级或Ⅲ级客船；

③ 航行于遮蔽航区的客船为Ⅲ级客船。

第 2-1 章　构造——分舱与稳性、机电设备

第 1 节　分舱与破损稳性

2-1.1.1　适用范围

2-1.1.1.1　除下述 2-1.1.1.2 和 2-1.1.1.3 另有规定外，本节适用于客船和各类货船的分舱与破损稳性。

2-1.1.1.2　下列单体客船的分舱与破损稳性应满足本章 2-1.1.26 及本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇第 2-1 章 A、B、B-1、B-2 及 B-4 部分的有关要求（其中，对下列（2）和（3），B-1 部分第 8-1 条除外）：

（1）Ⅰ级客船；

（2）载客 500 人及以上的Ⅱ级客船；

（3）载客 1000 人及以上的Ⅲ级客船。

2-1.1.1.3　非机动货船仅需满足本章 2-1.1.14.7、2-1.1.18、2-1.1.20、2-1.1.21、2-1.1.23、2-1.1.24、2-1.1.25 和 2-1.1.33 的有关要求。

2-1.1.1.4　就本节而言，重大改建系指任何影响到船舶分舱水平或要求的破损稳性衡准的改变。包括但不限于：

（1）改变船舶类型。船舶类型系指：客船（含客滚船）、干货船、油船、化学品船、气体运输船、特殊用途船、船长不超过 100m 的近海供应船；

（2）改变船舶尺度；

（3）船长 80m 及以上的干货船影响分舱水平的内部构造改装，无论改装的范围与性质，改装后的船舶分舱水平（A/R 比率）小于改装前，且改装后 A/R<1。

2-1.1.2　定义

2-1.1.2.1　有关定义如下：

（1）分舱载重线：系指用以决定船舶分舱的水线。

（2）最深分舱载重线：系指相应于核定的船舶夏季载重线。

（3）船长 L_{WL}：系指在最深分舱载重线两端的垂线间量得的长度。

（4）船宽：系指在最深分舱载重线或其下，对金属船壳的船舶是在船中处量至两舷肋骨型线、其他材料的船舶在船中处量至两舷船壳外表面的最大宽度。

（5）吃水：系指在船长 L_{WL} 中点，由船型基线量至所考虑的分舱载重线间的垂直距离。

（6）舱壁甲板：系指水密主横舱壁所达到的最高一层甲板。货船的干舷甲板可取为舱壁甲板。

（7）限界线：系指在船侧由舱壁甲板上表面以下至少 76mm 处所绘的线。

（8）渗透率：系指某一处所能被水浸占的百分比。

（9）机器处所：系指介于水密限界面之间，供安置主辅推进机械，包括主要供推进用的锅炉、发电机和电动机的各个处所。

（10）乘客处所：系指供乘客起居和使用的处所，不包括行李室、储藏室、食品库及邮件舱。供船员起居和使用的处所，亦应作乘客处所看待。

（11）风雨密：系指在任何海况下，水不会渗入船内。

（12）干舷甲板：与本法规第 3 篇第 1 章第 1.2.1（9）的定义相同。

2-1.1.2.2　在一切情况下，容积与面积均应计至型线为止。

2-1.1.3　客船分舱的特殊要求

2-1.1.3.1　若相邻两主横舱壁间的距离，或其等效平面舱壁间的距离，或通过相邻两主横舱壁的

最近台阶部分的横向平面间的距离小于 3.0m 加船长 L_{WL} 的 3%或 11.0m（取小者），则只应将上述舱壁之一作为主横舱壁。

2-1.1.3.2　主横舱壁可以有凹入，但整个凹入部分应处在船内距离外板 1/5 船宽的两侧垂直面之间，该距离在最深分舱载重线的水平面上自舷侧向中心线垂直量取。位于上述范围以外的任何凹入部分，应按本章 2-1.1.3.3 规定作为台阶处理。

2-1.1.3.3　主横舱壁可形成台阶状，但在台阶处应加设分舱，使其安全程度与设置平面舱壁相同。

2-1.1.4　单体客船的破损稳性

2-1.1.4.1　在所有营运状态下，船舶应具有足够的完整稳性，以能支持下列舱室浸水后满足本章 2-1.1.4.5、2-1.1.4.6、2-1.1.4.7 及 2-1.1.4.8 的要求：

（1）对载人数 400 及以上的客船，应假定破损发生在船长范围内的任意位置；对载人数少于 400 人的客船，应假定破损发生在船长范围内两水密横舱壁之间的任意位置。若横舱壁之间的距离小于本章 2-1.1.4.4（1）规定的纵向范围，则在此范围内的舱壁，应假定为不存在。

（2）首尖舱浸水或尾尖舱浸水。

（3）如相邻两主舱由不符合本章 2-1.1.3.3 所指条件的台阶舱壁所分隔，则为此相邻两主舱浸水。

2-1.1.4.2　计算时，应遵循下列规定：

（1）本章 2-1.1.4.1 的要求应通过计算确定。计算时应符合本章 2-1.1.4.3 和 2-1.1.4.4 的规定，并考虑船舶尺度比与设计特性以及受损舱的布置与形状，且假定船舶稳性处于预期的最恶劣营运状态；

（2）对装设严格限制水流动并具有足够密性的甲板、内壳板或纵舱壁应在计算中予以考虑。

2-1.1.4.3　在计算破损稳性时，各处所的渗透率应符合表 2-1.1.4.3 的规定。

舱室处所的渗透率　　表 2-1.1.4.3

处　所	渗透率
货物或物料储藏处所	0.60
起居处所	0.95
机器处所	0.85
装载液体的处所	0～0.95①
空舱处所	0.95

注：① 部分装载的舱的渗透率应与该舱所载液体的量相一致。装载液体的舱一旦破损，应假定所载液体从该舱完全流失，并由海水替代至最后平衡时的水线面。

对于在破损水面附近，仅包含少量起居用品或机器的处所，以及通常不装载大量货物或物料的处所，均应采用上表所列的较高的渗透率。

2-1.1.4.4　假定的破损范围如下：

（1）纵向范围：3.0m 加船长 L_{WL} 的 3%或 11.0m，取其较小者；

（2）横向范围：在船内于最深分舱载重线水平面上自舷侧向中心线垂直量取，距离为船宽的 1/5；

（3）垂向范围：自基线向上，无限制；

（4）如任何小于上述（1）、（2）和（3）所指范围的破损会导致船舶更大的横倾或稳性损失，则应计算该破损。

2-1.1.4.5　应作有效布置使不对称浸水降至最小程度，浸水后但在平衡前的最大横倾角应不超过 15°。如必需校正大横倾角，所采用的方法应尽可能是自动的。如果采用横贯浸水装置，则平衡所需时间应不超过 15min①。当横贯浸水装置设有控制设备时，此项设备应能在舱壁甲板以上操作。有关使用横贯浸水装置的资料应提供给船长。

① 参见 IMO MSC.362（92）决议《经修订的评估横贯浸水装置标准方法建议案》。

2-1.1.4.6　船舶破损后和在不对称浸水情况下采取平衡措施后的最终状态应如下：

（1）在对称浸水情况下，当采用固定排水量法计算时，应至少有 0.05m 的正值剩余初稳性高度；

（2）在不对称浸水情况下，一舱浸水的横倾角不应超过 7°，本章 2-1.1.4.1（3）所述两主舱浸水的横倾角不超过 12°；

（3）在任何情况下，船舶浸水的最终阶段不得淹没限界线。在浸水中间阶段可淹没限界线，但应满足下述条件：

① 不淹没本篇第 2-2 章要求的舱壁甲板任何垂向逃生舱口；

② 不会导致用于在舱壁甲板以上操作水密门、平衡装置、保持水密舱壁完整性的管路或通风管道上的阀的控制装置不可接近和不可操作；

③ 穿过位于破损情况下任何舱室内的水密限界的管路和通风管道，如每一限界面上未设置水密关闭装置，则其任何部分不被水浸没，且该破损情况的最大复原力臂和正稳性范围均大于 0。

2-1.1.4.7　船舶在破损后和经平衡后（若有平衡装置），其最终状态的稳性要求如下：

（1）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）有一个至少 10°的正值范围；

（2）在平衡角以外至进水角或消失角（取小者）内的最大剩余复原力臂应不小于按下式求得的值，但在任何情况下该复原力臂应不小于 0.10m：

$$GZ = \frac{\text{乘客集中一舷的横倾力矩}}{\text{排水量}} + 0.04 \quad \text{m}$$

（3）按以下假定来计算乘客集中一舷的横倾力矩：

① 每平方米 4 人；每一乘客重量为 75kg；

② 乘客应分布在集合站所在的各层甲板的一舷可站立的区域并使其产生最不利的横倾力矩。

2-1.1.4.8　在浸水中间阶段最大复原力臂应至少为 0.05m，且正复原力臂的范围至少为 7°。在任何情况中假定船体只有一个破洞和一个自由液面。

2-1.1.4.9　应将各种营运情况下为保持船舶具有足够的完整稳性以经受得住危害性破损所需的资料提供给船长。对需用横贯浸水装置的船舶，在提供给船长的稳性资料中应包含其倾斜计算所依据的稳性情况，并警示船长该船在不利情况下受损时可能发生过度的倾斜。

2-1.1.4.10　为使船长能保持船舶具有足够的完整稳性，本章 2-1.1.4.9 的资料应包含船舶最大许用重心高度（*KG*）或最小许用初稳性高度（*GM*）的信息，其吃水或排水量的变化范围应足以包括船舶所有的营运情况。该资料应指明营运范围内不同纵倾的影响。

2-1.1.4.11　每艘船应在船首和船尾清晰地标出水尺。当水尺位于不易看见的位置，或因特定业务的操作限制而难于见到水尺时，则船上应装设一套可靠的能够确定首、尾吃水的吃水显示系统。

2-1.1.4.12　在船舶装载完毕和离港之前，船长应通过计算确定船舶的纵倾和稳性，并符合本法规的稳性衡准，并记录。稳性计算可以采用电子配载仪和稳性计算机或其他等效措施。

2-1.1.5　双体客船的破损稳性

2-1.1.5.1　双体客船应核算浮态和完整稳性较差的装载情况下的破损稳性。

2-1.1.5.2　破损假定如下：

（1）对载人数 400 及以上的双体客船，一个片体遭受在船长范围内任何一点位置处的破损；对载人数少于 400 人的客船，一个片体遭受在船长范围内任何一点位置处的破损，但不包括舱壁间距超过本条（2）规定的纵向破损范围的主横水密舱壁。

（2）纵向范围：$0.1L_{WL}$ 或 3 m+$0.03\ L_{WL}$ 或 11m，取较小者。

（3）横向范围：$0.2\ B$ 或 $0.05\ L_{WL}$ 或 5m，取较小者。

（4）垂向范围应取船的全部垂向范围。

（5）主横向水密舱壁间距小于本条（2）规定的纵向破损范围时，应假定一个或数个横向水密舱壁

不存在。

（6）一个片体的首尖舱浸水，或尾尖舱浸水；

（7）如两个片体的首尖舱或尾尖舱同时浸水会导致船舶更大的横倾或稳性损失，则应计算该破损；

（8）如任何小于上述范围的破损会导致船舶更大的横倾或稳性损失，则应计算该破损。

2-1.1.5.3　渗透率应符合本章 2-1.1.4.3 规定。

2-1.1.5.4　船舶在破损情况下应满足下列要求：

（1）在浸水最终阶段，舱壁甲板的甲板边线的任何部分均不应被浸没；在浸水中间阶段能继续进水的开口下缘不应被淹没；

（2）在浸水最终阶段，横倾角应不超过 7°，浸水后在采取平衡措施前的最大横倾角应不超过 12°；

（3）在浸水最终阶段，复原力臂曲线的正稳性范围应不小于 5°，在正稳性范围内，该曲线下的面积应不小于 0.015m·rad，且最大复原力臂应不小于乘客集中一舷产生的横倾力臂；在浸水中间阶段正稳性范围应不小于 3°，面积应不小于 0.005m·rad。在上述范围内不应有继续浸水的开口被淹没。

2-1.1.5.5　在为了校正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以上操作，平衡所需时间应不超过 15min。关于采用平衡措施的资料应提供给船长。

2-1.1.6　货船的分舱与稳性[①]

2-1.1.6.1　本条适用于船长为 80m 及以上的货船，但不包括油船、化学品船、气体运输船、特殊用途船、船长不超过 100m 的近海供应船、顶推——驳船组合体、核能船以及按照本法规第 3 篇第 3 章所述的勘划 B-60 和 B-100 干舷的不装载甲板货的货船。

2-1.1.6.2　定义

除另有规定外，就本条而言：

（1）部分载重线：系指空船吃水加上空船吃水与最深分舱载重线之间差值的 60%。

（2）船舶分舱长度（L_s）：系指船舶处于最深分舱载重线时限制垂向浸水范围的甲板及其以下部分最大投影型长度。

（3）船长中点：系指船舶分舱长度 L_s 的中点。

（4）后端点：系指分舱长度 L_s 的最后一点。

（5）前端点：系指分舱长度 L_s 的最前一点。

（6）船宽（B）：系指在最深分舱载重线或其下的船舶最大型宽。

（7）吃水（d）：系指在船长中点处从船型基线至所述水线间的垂直距离。

（8）渗透率（μ）：系指某一处所能被水浸占的百分比。

2-1.1.6.3　要求的分舱指数 R

（1）本条旨在给船舶规定一个最低的分舱标准。

（2）分舱程度应由下式所要求的分舱指数 R 来确定：

$$R = (0.002 + 0.0009 L_s)^{1/3}$$

式中：L_s——船舶分舱长度，m。

2-1.1.6.4　达到的分舱指数 A

（1）按本条计算所得的达到的分舱指数 A 应满足：A 不小于 R

（2）船舶达到的分舱指数 A 应按下式计算：

$$A = \sum p_i s_i$$

式中：i——表示所考虑的每一个舱或舱组；

p_i——表示所考虑的舱或舱组可能浸水的概率，不考虑任何水平分隔；

① 应与 IMO A.684(17)决议《关于 SOLAS 公约中 100m 及以上货船的分舱和破损稳性规则的解释》一起使用。该决议也适用于船长为 80m 及以上的船舶。

s_i——表示所考虑的舱或舱组浸水后的生存概率，包括任何水平分隔的影响。

（3）在计算 A 时应采用零纵倾。

（4）上述公式所表示的总和仅包括有助于增加达到的分舱指数 A 值的浸水情况。

（5）上述公式所表示的总和应计及整个船长范围内单个舱或两个或更多相邻舱浸水的所有情况。

（6）若设有边舱，边舱浸水的所有情况应加入公式所表示的总和中；此外，边舱或舱组和其相邻的内侧舱或舱组之间同时浸水的所有情况也应加入总和，此时假定一矩形穿透扩展至船中心线但不包括中心线处舱壁的破损。

（7）破损的垂向范围假定为从基线向上扩展至水线以上或更高的任一水密水平分隔。如果一个较小范围的破损会产生更为严重的后果，则须计及该范围。

（8）如在假定的浸水舱室范围内设有管子、管弄或隧道，其布置必须保证累进浸水不会扩展到所假定浸水的舱室以外的其他舱室。如果证实累进浸水的影响能容易地 得到控制并且不损害船舶的安全，则可接受较小的累进浸水。

（9）按本条进行浸水计算时，假定船壳只有一个破洞。

2-1.1.6.5　因数 p_i 的计算

（1）单个舱的因数 p_i 按以下规定：

① 所考虑的舱延伸至整个船长 L_s：

$$p_i = 1$$

② 所考虑的舱的后端点与 L_s 的后端点重合时：

$$p_i = F + 0.5ap + q$$

③ 所考虑的舱的前端点与 L_s 的前端点重合时：

$$p_i = 1 - F + 0.5ap$$

④ 所考虑的舱的两端位于船长 L_s 的前后端点以内时：

$$p_i = ap$$

⑤ 在应用②、③和④公式时，当所考虑的舱室跨越“船长中点”时，这些公式的值应减去一个按公式求得的 q 值，在此公式中取 $y = \dfrac{J'}{J_{\max}}$ 计算 F_2。

其中：

破损位置沿船长的假定分布函数 $F = 0.4 + 0.25E(1.2 + a)$

破损位置沿船长的假定分布密度 $a = 1.2 + 0.8E$，但不大于 1.2

$p = F_1 J_{\max}$

$q = 0.4F_2 (J_{\max})^2$

$F_1 = y^2 - \dfrac{y^3}{3}$，如 y ＜1

$F_1 = y - \dfrac{1}{3}$，如其他情况；

$F_2 = \dfrac{y^3}{3} - \dfrac{y^4}{12}$，如 y ＜1

$F_2 = \dfrac{y^2}{2} - \dfrac{y}{3} + \dfrac{1}{12}$，其他情况。

$y = \dfrac{J}{J_{\max}}$

$J = E_2 - E_1$

$J=J-E$，如 $E\geq 0$

$J=J+E$，如 $E<0$

$E=E_1+E_2-1$

$$E_1=\frac{x_1}{L_s}$$

$$E_2=\frac{x_2}{L_s}$$

x_1＝从 L_s 的后端点到所考虑的舱室后端最前部的距离；

x_2＝从 L_s 的后端点到所考虑的舱室前端最后部的距离；

最大无因次破损长度 $J_{\max}=\frac{48}{L_s}$，但不大于 0.24。

（2）若设有边舱，某一边舱的 p_i 值应以按本条（3）得到的值乘以本条（2）②表示内侧处所不浸水的概率的缩减因数 r 求得。

① 某一边舱和其相邻的内侧舱室同时浸水的情况，其 p_i 值应以本条（3）各公式所得的值乘以因数（1 - r）求得。

② 缩减因数 r 应按下列求得：

当 $J\geq 0.2\frac{b}{B}$ 时：

$$r=\frac{b}{B}(2.3+\frac{0.08}{J+0.02})+0.1，如\frac{b}{B}\leq 0.2$$

$$r=(\frac{0.016}{J+0.02}+\frac{b}{B}+0.36)，如\frac{b}{B}>0.2$$

当 $J<0.2\frac{b}{B}$ 时，缩减因数 r 应在 J＝0 时的 r＝1 和 J＝0.2b/B 时的 r 按上述公式所得值之间用线性内插法求得。

式中：b——计算因数 p_i 所用的纵向限界之间的平均横向距离，m。该距离在最深分舱载重线处由船壳板至通过纵舱壁最外部分并与其平行的平面之间向中心线垂直量计。

（3）对几个舱作为一个舱的 p_i 值，可直接应用（1）和（2）的公式计算。

① 各舱组的 p_i 值可应用下列各式求得：

对取两个舱的舱组：

$p_i=p_{12}-p_1-p_2$；

$p_i=p_{23}-p_2-p_3$，等。

对取三个舱为一组的舱组：

$p_i=p_{123}-p_{12}-p_{23}+p_2$；

$p_i=p_{234}-p_{23}-p_{34}+p_3$，等。

对取四个舱为一组的舱组：

$p_i=p_{1234}-p_{123}-p_{234}+p_{23}$；

$p_i=p_{2345}-p_{234}-p_{345}+p_{34}$，等。

式中：p_{12}，p_{23}，p_{34}等，p_{123}，p_{234}，p_{345}等，和p_{1234}，p_{2345}，p_{3456}等，应按本条（1）和（2）对单个舱的公式计算。其无因次长度J取p的下标所标明的舱组的无因次长度。

② 对三个或更多相邻舱室为一组的舱组，如果该舱组的无因次长度减去该舱组最前和最后舱室的无因次长度大于J_{max}，则其因数p_i等于零。

2-1.1.6.6 因数 s_i 的计算

（1）对每一舱或舱组因数s_i应按下述步骤求得：

① 通常对任一初始装载情况的任一浸水情况的s应按下式计算：

$$s = C\sqrt{0.5(GZ_{\max})(range)}$$

式中：C =1，如$\theta_e \le 25°$，

C =0，如$\theta_e > 30°$，

$C = \sqrt{\dfrac{30-\theta_e}{5}}$，其他情况；

GZ_{max}——以下（*range*）所给范围内的最大正复原力臂，m，但不大于 0.1m；

range——超出平衡角的正复原力臂的范围，(°)，但不大于 20°；但是此范围应在不能被风雨密关闭的开口被淹没的角度处终止。

θ_e——最终横倾平衡角，(°)。

② 如考虑下沉、横倾和纵倾后的最终水线浸没某些开口的下缘，且通过该开口可能发生累进浸水时，取s=0。这些开口应包括空气管、通风筒和用风雨密门或舱口盖关闭的开口，但可以不包括那些用水密人孔盖和平面舱盖、保持甲板高度完整性的小型水密舱口盖、遥控操作的滑动式水密门、通常在海上关闭的水密完整的出入门和舱口盖，以及非开启型舷窗。然而，如果在计算中计及那些累进浸水的舱室，则本条的要求也应适用。

③ 对每一舱或舱组的s_i应根据所考虑的吃水按下式计算：

$$s_i = 0.5s_l + 0.5s_p$$

式中：s_l——在最深分舱载重线处的s因数；

s_p——在部分载重线处的s因数。

（2）对于防撞舱壁前面的所有舱室计算所得的s值应等于 1，此时假定船舶位于最深分舱载重线并且不限制垂向破损范围。

（3）如在所考虑的水线以上设有一水平分隔，应采用以下方法处理：

① 对水平分隔以下的舱或舱组，其s值应以本条（1）所得的值乘以按本条（3）③表示该水平分隔以上处所不浸水概率的缩减因数v求得。

② 如果由于水平分隔以上处所同时浸水能使指数A增加一个正值，则该舱室或舱组的s值应由按本条（3）①所得的值增加一个因同时浸水按本条（1）得到的 s 值乘以（1 - v）求得的值。

③ 因数v_i应按下式计算：

$v_i = \dfrac{H-d}{H_{\max}-d}$ 对于假定浸水至分舱载重线以上的水平分隔；

v_i=1 假定破损范围的最上层水平分隔在H_{max}以下时。

式中：H——假定限制垂向破损范围的水平分隔在基线以上的高度，m；

H_{max}——在基线以上最大可能的垂向破损范围，m，或

$H_{\max} = d + 0.056L_s\left(1-\dfrac{L_s}{500}\right)$，如$L_s \le 250$m

$H_{\max} = d + 7$，　　如 $L_s > 250$m

取其较小者。

2-1.1.6.7　本条的分舱和破损稳性计算中，每一处所或某处所的渗透率[①]应符合表 2-1.1.6.7 的规定。

渗透率　　表 2-1.1.6.7

处　所	渗透率
储藏处所	0.60
起居处所	0.95
机器处所	0.85
空舱处所	0.95
干货舱	0.70

2-1.1.6.8　稳性资料

（1）应向船长提供必要的资料，以使船长能在各种营运情况下通过迅速而简便的方法得到有关船舶稳性的准确指导。这些资料包括：

① 确保满足有关完整稳性要求和本章 2-1.1.6.1 至 2-1.1.6.6 要求的最小营运初稳性高度（*GM*）对吃水的关系曲线，也可选择相应的最大许用重心高度（*KG*）对吃水的曲线，或与这些曲线等效的其他资料；

② 有关横贯浸水装置的操作说明；

③ 破损后维持稳性所必需的所有其他数据和辅助措施。

（2）为了提供本条（1）①所述资料，如果所用的极限 *GM*（或 *KG*）值从有关分舱指数的计算中求得，则此极限 *GM* 应在最深分舱载重线和部分载重线之间呈线性变化[②]。在此情况下，如部分载重线吃水的最小 *GM* 值由分舱指数的计算求得，则此 *GM* 值应假定为在低于部分载重线的各较小吃水时的 *GM* 值，除非应用完整稳性的要求。

2-1.1.7　油船的分舱与稳性

2-1.1.7.1　油船的分舱与稳性应符合本法规第 5 篇第 2 章的有关规定。

2-1.1.8　化学品液货船的分舱与稳性

2-1.1.8.1　化学品液货船的分舱与稳性应符合本局《国际航行海船法定检验技术规则》附则 5 第 2 章的有关规定。

2-1.1.9　液化气体船的分舱与稳性

2-1.1.9.1　液化气体船的分舱与稳性应符合本局《国际航行海船法定检验技术规则》附则 6 第 2 章的有关规定。

2-1.1.10　核能船的分舱与稳性

2-1.1.10.1　核能船的分舱与稳性应符合本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇第 8 章第 2 条的有关规定。

2-1.1.11　特殊用途船的分舱与稳性

2-1.1.11.1　特殊用途船的分舱与稳性应符合本法规第 11 篇第 2 章的有关规定。

2-1.1.12　近海供应船的分舱与稳性

2-1.1.12.1　近海供应船的分舱与稳性应符合本法规第 10 篇的有关规定。

---

① 参见 IMO MSC/Circ.651 通函《对 SOLAS 公约第Ⅱ-1 章 B-1 部分规则的解释》。

② 参见 IMO MSC/Circ.651 通函《对 SOLAS 公约第 II-1 章 B-1 部分规则的解释》。

2-1.1.13　客船尖舱与机器处所的舱壁、轴隧及其他

2-1.1.13.1　船舶应设有通至舱壁甲板的水密首尖舱舱壁或防撞舱壁。此舱壁应位于距首垂线不小于船长 L_{WL} 的 5%且不大于 3.0m 加船长 L_{WL} 的 5%处。

2-1.1.13.2　如船舶水线以下的任何部分自首垂线向前延伸，例如球鼻首，则本章 2-1.1.13.1 规定的距离应自下列各点之一来量取，取较小者：

（1）这类延伸部分的长度中点；

（2）首垂线以前船长 L_{WL} 的 1.5%处；

（3）首垂线以前 3m 处。

2-1.1.13.3　当船舶首部设有长的上层建筑时，其首尖舱舱壁或防撞舱壁应风雨密地延伸至舱壁甲板的上一层甲板。此延伸部分不必直接设于下面舱壁之上，但应位于本章 2-1.1.13.1 或 2-1.1.13.2 规定的限度内（本章 2-1.1.13.4 除外），并且形成台阶部分的舱壁甲板应风雨密。

2-1.1.13.4　当设有首门且装货斜坡道形成防撞舱壁在舱壁甲板以上的延伸部分时，高出舱壁甲板 2.3m 的坡道部分可以向前伸展超过本章 2-1.1.13.1 和 2-1.1.13.2 规定的限度。坡道全长范围内都应风雨密。

2-1.1.13.5　尾尖舱舱壁，以及将机器处所与前后客货处所隔开的舱壁，直至舱壁甲板均应水密。但只要不减低船舶分舱的安全程度，尾尖舱舱壁在舱壁甲板下方可以形成台阶。

2-1.1.13.6　在所有情况下，尾管应封闭在具有适当容积的水密处所内。尾管填料函压盖应装设于水密轴隧内或与尾管室分开的其他水密处所内，而该处所的容积，应能保证在尾管填料函压盖渗漏而浸水时将不致淹没限界线。

2-1.1.14　货船尖舱及机器处所的舱壁与尾管

2-1.1.14.1　船舶应设有通至干舷甲板的水密防撞舱壁。此舱壁应位于距首垂线不小于船长 L_{WL} 的 5%或 l0m 处，取其较小者，且除经同意外不应大于船长 L_{WL} 的 8%。

2-1.1.14.2　如船舶水线以下的任何部分自首垂线向前延伸，例如球鼻首，则本章 2-1.1.14.1 规定的距离应自下列各点之一来量计，取较小者：

（1）这类延伸部分的长度中点；

（2）首垂线以前船长 L_{WL} 的 1.5%处；

（3）首垂线以前 3m 处。

2-1.1.14.3　防撞舱壁的设置应满足下列要求：

（1）防撞舱壁可以具有阶层或凹入，但应位于本章 2-1.1.14.1 或 2-1.1.14.2 所指的范围内。

（2）门、人孔、通道开口、通风管道或任何其他开口不应设在干舷甲板以下的防撞舱壁上。

（3）除本条（4）的规定以外，在干舷甲板以下的防撞舱壁上仅可通过 1 根管子以处理首尖舱内的液体。对货船，该管子应装有能在干舷甲板以上操作的截止阀；对客船，该管子应装有能在舱壁甲板以上操作的螺旋关闭阀。上述阀体应设于首尖舱内的防撞舱壁上。如果在所有营运情况下阀均可迅速到达，并且其所在处所不是货物处所，则可以允许该阀设于防撞舱壁的后面，该阀可不必设置在干舷甲板或舱壁甲板以上进行控制的机构。所有阀应为钢质、青铜或其他经认可的塑性材质。不应采用普通铸铁或类似材质的阀。

（4）如果首尖舱分隔成用来装载两种不同的液体，则可在干舷甲板以下的防撞舱壁上穿过 2 根管子；每根管子均应按本条（3）的要求进行装设，但首尖舱内增加的分舱应能保证船舶安全。

2-1.1.14.4　当船舶首部设有长的上层建筑时，其防撞舱壁应风雨密延伸至干舷甲板的上一层甲板。此延伸部分不必直接设于下面舱壁之上，但应位于本章 2-1.1.14.1 或 2-1.1.14.2 规定的限度内（本章 2-1.1.14.5 允许的情况除外），并且形成台阶部分的甲板应风雨密。

2-1.1.14.5　当设有首门且装货斜坡道形成防撞舱壁在干舷甲板以上的延伸部分时，高出干舷甲板 2.3m 的坡道部分可以向前伸展超过本章 2-1.1.14.1 或 2-1.1.14.2 规定的限度。坡道全长范围内都应

风雨密。

2-1.1.14.6　干舷甲板以上防撞舱壁延伸部分的开口数，在适应船舶设计及正常作业情况下应减至最少。所有这类开口应能够风雨密关闭。

2-1.1.14.7　必须设置将机器处所与前后载货和载客处所隔开的舱壁，此舱壁应作成水密向上延伸至干舷甲板。

2-1.1.14.8　尾管应封闭在具有适当容积的一个（或多个）水密处所内。也可允许采取其他措施，使在尾管受损的情况下向船体内渗水的危险减少到最小程度。

2-1.1.15　客船双层底

2-1.1.15.1　客船应设置双层底，且在适应船舶设计及船舶正常作业的情况下，该双层底应尽实际可能自防撞舱壁延伸至尾尖舱舱壁。

2-1.1.15.2　如需设置双层底，其内底应延伸至船舷两侧，以保护船底至舭部弯曲部位。内底板的任何部分应不低于自龙骨线量起垂直高度不低于 h 的平行于龙骨线的水平面。h 按下式计算：

$$h=B/20$$

在任何情况下，h 值不应小于 760 mm，也不必大于 2,000 mm。

2-1.1.15.3　设于双层底内且与货舱等的排水装置相连的小阱，不应向下延伸超过所需的深度。从小阱的底部至与龙骨线重合的水平面的垂直距离不小于 $h/2$ 或 500 mm，取大者，或者证明船舶该部分符合 2-1.1.15.6 的规定。

其他阱（如主机下的润滑油阱）的布置应能证明船舶该部分符合 2-1.1.15.6 的规定。作为等效规定，主机下的润滑油阱可延伸入按距离 h 所定义的边界线下的双层底，但阱的底部至与龙骨线重合的水平面的垂直距离不小于 $h/2$ 或 500 mm，取大者。

2-1.1.15.4　在专供装载液体且大小适度的水密舱内，如认为该舱的船底或船侧破损时不致因此有损于船舶的安全，可不设双层底。

2-1.1.15.5　按照上述 2-1.1.15.1 和 2-1.1.15.4 未设双层底的任何部分，以及异常的双层底布置，应证实船舶能够承受 2-1.1.15.6 规定的破损。

2-1.1.15.6　船底任何一处（对于除本节 2-1.1.1.2（1）~（3）外的其他客船，不包括机舱边界横向水密舱壁）遭受本条（2）规定的破损时，能够满足本章规定的相应的客船剩余稳性衡准，则认为其满足要求：

（1）这类处所浸水不应使船舶其他部分的应急电源和照明系统、内部通信、信号设备或其他应急装置无法操作。

（2）假定破损范围如表 2-1.1.15.7 所示：

客船底部破损范围　　表 2-1.1.15.7

	自船舶首垂线起0.3 L	船舶任何其他部分
纵向范围	1/3 $L^{2/3}$或14.5 m，取小者	1/3 $L^{2/3}$或14.5 m，取小者
横向范围	B/6或10 m，取小者	B/6或5 m，取小者
自龙骨线量起垂向范围	B/20或2 m，取小者	B/20 或 2 m，取小者

（3）如果范围小于上述（2）所规定的任何破损会导致更为恶劣的情况，则应计及这种破损。

2-1.1.16　货船（不包括液货船）的双层底

2-1.1.16.1　500 总吨及以上的货船，应设置双层底，且在适应船舶设计及船舶正常作业的情况下，该双层底应尽实际可能自防撞舱壁延伸至尾尖舱舱壁。

2-1.1.16.2　如需设置双层底，其内底应延伸至船舷两侧，以保护船底至舭部弯曲部位。内底板的任何部分应不低于自龙骨线量起垂直高度不低于 h 的平行于龙骨线的水平面。h 按下式计算：

$h=B/20$

在任何情况下，h 值不应小于 760 mm，也不必大于 2,000 mm。

2-1.1.16.3　设于双层底内且与货舱等的排水装置相连的小阱，不应向下延伸超过所需的深度。从小阱的底部至与龙骨线重合的水平面的垂直距离不应小于 $h/2$ 或 500 mm，取大者，或者证明船舶该部分符合本章 2-1.1.15.7 的规定。

其他阱（如主机下的润滑油阱）的布置应能证明船舶该部分符合本章 2-1.1.15.7 的规定。作为等效规定，主机下的润滑油阱可延伸入按距离 h 所定义的边界线下的双层底，但阱的底部至与龙骨线重合的水平面的垂直距离不小于 $h/2$ 或 500 mm，取大者。

2-1.1.16.4　在专供装载液体的水密舱内，如认为当该舱的船底破损时不致因此有损于船舶的安全，则可不设双层底。

2-1.1.16.5　对于按照上述 2-1.1.16.1 和 2-1.1.16.4 未设双层底的任何部分，以及异常的双层底布置，应证实船舶能够承受 2-1.1.16.6 规定的破损。

2-1.1.16.6　船底任何一处（不包括机舱边界横向水密舱壁）遭受本条（2）规定的破损时，能够满足本章规定的相应的货船剩余稳性衡准，则认为其满足要求。其中，对所有工况按照本章 2-1.1.6.6（1）①～②进行计算的 S_i 应不小于 1.0，符合本法规其他部分规定的破损稳性要求的船舶可满足其相应的剩余稳性衡准：

（1）这类处所浸水不应使船舶其他部分的应急电源和照明系统、内部通信、信号设备或其他应急装置无法操作。

（2）假定破损范围如表 2-1.1.16.6 所示：

货船底部破损范围　　表 2-1.1.16.6

范围	自船舶首垂线起0.3 L	船舶任何其他部分
纵向范围	1/3 $L^{2/3}$或14.5 m，取小者	1/3 $L^{2/3}$或14.5 m，取小者
横向范围	B/6或10 m，取小者	B/6或5 m，取小者
自龙骨线量起垂向范围	B/20或2 m，取小者	B/20 或 2 m，取小者

（3）如果范围小于上述（2）所规定的任何破损会导致更为恶劣的情况，则应计及这种破损。

2-1.1.17　客船水密舱壁上的开口

2-1.1.17.1　水密舱壁上的开口数量应在适应船舶设计及船舶正常作业情况下减至最少。这些开口均应备有可靠的关闭设备。

2-1.1.17.2　如管子、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设施。

不应在水密舱壁上装设与构成管系无关的阀。

铝或其他易熔材料不应用于穿过水密舱壁的各种管系上，因为发生火灾时，管系的损坏会损害舱壁的水密完整性。

2-1.1.17.3　除本章 2-1.1.17.10 和 2-1.1.19 规定外，分隔相邻货物处所的水密横舱壁不得设门、人孔或通道开口。

2-1.1.17.4　除符合本章 2-1.1.17.10 规定外，在主、辅推进机械包括推进所需的锅炉的处所，其每一水密舱壁上，除通往轴隧的门以外，至多设置 1 扇门。如装有 2 根或更多的轴，其轴隧之间应设有一个互通的连接通道。若装设 2 根轴，在机器处所与轴隧间至多设 1 扇门；如装设 2 根轴以上，则至多设 2 扇门。所有这类门均应为滑动式，且应设置于使其门槛尽可能高之处。在机器处所以外，应装设从舱壁甲板上操纵这些门的手动装置。

2-1.1.17.5　水密门应符合下列规定：

（1）除本章 2-1.1.17.9（1）或 2-1.1.19 规定外，水密门应为符合本章 2-1.1.17.6 规定的动力滑动门，当船舶在正浮位置时，应能从驾驶室的总控制台于 60s 内同时关闭这些门；

（2）任何动力滑动水密门的操纵装置，无论是动力式还是手动式，均应能在船舶向任一舷横倾至 15°的情况下将门关闭。还应考虑当水从开口处涌入时，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 高度的静水压头的作用力；

（3）水密门的操纵装置，包括液压管路和电缆，应尽可能靠近装置该门的舱壁，以尽量减少当船舶遭受破损时这些装置也被损坏的可能性。即如果船舶在 1/5 船宽（在最深分舱载重线水平面上向中心线垂直量计）范围内遭受破损时，水密门及其操纵装置的位置应使位于船舶破损部位以外的水密门的操纵不受妨碍；

（4）所有动力滑动水密门，在其遥控操纵位置均应设有显示这些门是否开启的指示器。遥控操纵位置只能设在驾驶室内和舱壁甲板以上的手动操纵位置处；

2-1.1.17.6　滑动水密门应符合下列规定：

（1）每一动力滑动水密门：

① 应为竖动式或横动式；

② 除按本章 2-1.1.17.10 规定外，最大净开口宽度一般不超过为 1.2m。只有在考虑到船舶实际操作需要时，可以设更宽的门，但应采取包括以下要求的其他安全措施：

（a）为了防止渗漏，对该门的强度和关闭设备应特殊考虑；

（b）该门应位于 *B*/5 的破损区域之外；

（c）当船舶在海上时，该门应保持关闭状态。但当确认绝对有必要时，应在限定时间内可以开启；

③ 应配备使用电力、液压或经认可的其他动力开启和关闭门的设备；

④ 应设置一套独立的能从门的任何一侧用手开启和关闭的手动机械装置。此外还应能在舱壁甲板上可到达之处用全周旋转摇柄转动或具有同样安全程度的其他动作关闭该门。在所有操纵位置处应清晰地标明旋转方向或其他动作的方向。在船舶正浮时，手动操纵装置将门完全关闭的时间不应超过 90s；

⑤ 应设置从门的两侧用动力开启和关闭该门的控制装置。还应在驾驶室设置从总控制台用动力关闭该门的控制装置；

⑥ 应设置一个与该区域内其他报警器不同的听觉报警器，当该门用动力遥控关闭时，该报警器应在门开始移动前至少 5s 但不超过 10s 发出声响，且连续发出声响直至该门完全关闭。在手动遥控操纵的情况下，只要当门移动时听觉报警器能发出声响即可。此外，在乘客区域和高环境噪声区域，可以要求为门上的听觉报警器增配一个间歇发光信号器；

⑦ 用动力关闭门时关闭速率应大致均匀。在船舶正浮时，从门开始移动至门完全关闭的时间应不少于 20s 且不大于 40s。

（2）动力滑动水密门需要的电源应由应急配电板直接供电，或由位于舱壁甲板上方的专用配板直接供电。其关联的控制装置、指示器和报警电路也应由应急配电板供电或由位于舱壁甲板上方的专用配电板供电，并且如主电源或应急电源发生故障时，能自动地转换为由蓄电池组组成的临时应急电源供电；

（3）动力滑动水密门应配备下列任一系统：

① 配备一套具有两个独立动力源的集中液压系统，每一动力源由一台能同时关闭所有门的电动机和泵组成。此外，应设有用于整个装置的具有足够能量的液压蓄能器，它能在不利的 15°横倾时至少操纵所有的门 3 次，即关闭—开启—关闭。这个操作循环应能在泵为蓄能器加入压力的状态下进行。所选用的液体应考虑该装置工作时可能遇到的温度。该动力操作系统应设计成当液压管路中发生某一故障时应使多于 1 扇门的操纵受到不利影响的可能性降至最小。该液压系统应配有用于动力操纵系统储液箱的低液位报警器和低压报警器，或其他能监测液压蓄能器内能量损耗的有效装置。这些报警器应为听觉和视觉型，并且应装设在驾驶室内的集中控制台上；

② 为每扇门配备一套具有各自动力源的独立液压系统，它由一台能开启和关闭该门的电动机和泵组成。此外，还应配有一个具有足够能量的液压蓄能器，它能在不利的 15°横倾时至少操作该门 3 次，即关闭—开启—关闭。这个操作循环应能在泵为蓄能器加入压力的状态下进行。所选用的液体应考虑该装置工作时可能遇到的温度。在驾驶室的集中控制台上应设一组低压报警器或其他能监测液压蓄能器内能量损耗的有效装置。在每个就地操作位置还应设置储蓄能量损耗的指示器；

③ 为每扇门配备一套具有各自动力源的独立电力系统和电动机。它由一台能开启和关闭该门的电动机组成。该动力源在主电源或应急电源发生故障时，应能自动地转换为由蓄电池组组成的临时应急电源供电且应具有足够的能量，能在不利的 15°横倾时至少操纵该门 3 次，即关闭—开启—关闭。

上述①、②和③所述的动力滑动水密门的动力系统应与其他动力系统分开。电力或液压动力操纵系统（不包括液压执行器）中的某一故障应不妨碍任何门的手动操作。

（4）控制手柄应装设在舱壁两侧地板以上至少 1.6m 高度处，并且其布置应使通过该门的人员能控制两侧手柄处于开启位置并能防止操作时意外地启动动力关闭装置。开启和关闭门时，手柄的运动方向应与门移动的方向一致，并应清晰地标明；

（5）水密门的电器设备和部件应尽可能设于舱壁甲板以上及危险区域和危险处所之外；

（6）必需装设在舱壁甲板以下的电器部件的外壳应具有防止浸水的保护措施[①]；

（7）电源、控制装置、指示器和报警电路应设置下述方式的防止故障保护，即某一扇门的电路中的故障不应引起任何其他门的电路发生故障。一扇门的报警或指示器的电路中的短路或其他故障不应导致丧失该门的动力操纵。其布置应确保当水渗漏进位于舱壁甲板以下的电器设备时不致使门开启；

（8）动力滑动水密门的动力操纵系统或控制系统中的某一电气故障，不应导致一扇关闭的门被开启。在尽可能靠近上述 2-1.1.17.6（3）所要求的每台电动机的供电线路上的某一点，应连续监测电源供电的有效性。当任何这种供电失效时，应在驾驶室的集控台上发出听觉和视觉报警。

2-1.1.17.7　驾驶室内的集控台应符合下列规定：

（1）驾驶室内的集控台应有一个“控制模式”开关，并应具有两套控制模式：一套是“就地控制”模式，应在不使用自动关闭装置就能就地开启和关闭任何门；另一套是“关闭门”模式，应能自动关闭任何开启着的门。该“关闭门”模式应准许门被就地开启，当脱开就地控制机构时应能自动重新关闭该门。“控制模式”开关一般应处于“就地控制”模式档内。“关闭门”模式仅在紧急情况下或为试验的目的才使用。应特别重视“控制模式”开关的可靠性；

（2）驾驶室内的集控台应设有标明每扇门位置的图，并附有发光指示器，以显示每扇门的开启或关闭状态。应使用红灯表示一扇门完全开启，绿灯表示一扇门完全关闭。当遥控关闭门时，红灯应以闪光表示门处于关闭过程中。指示器电路应与每扇门的控制电路分开；

（3）应不能从集控台遥控开启任何一扇门。

2-1.1.17.8　水密门开闭控制应符合下列规定：

（1）除下述（2）、（3）和（4）中所规定的在航行中可以开启的门外，所有水密门在航行中应保持关闭。本章 2-1.1.17.10 规定的宽度大于 1.2m 的水密门仅在该条所述的环境下可以开启。任何按本条要求而开启的门均应处于可随时迅速关闭的状态；

（2）在航行途中由于准许乘客或船员通行，或因在紧靠门的附近作业必需开启该门时，可以开启水密门。当通行结束或需开启门的作业已完成，必须立即关闭；

---

① 考虑下列 IECl976 年第 529 期出版物：

.1　电机、有关的电路及控制部件的保护达到 IP×7 标准；

.2　门位置指示器及有关的电路部件的保护达到 IP×8 标准；

.3　门移动报警信号器的保护达到 IP×6 标准。

如认为能达到同等保护程度，可以准许对电器部件的外壳设置其他的布置。保护标准达到 IP×8 的外壳进行水压试验的压力，应基于该部件位置处进水 36h 过程中可能出现的压力。

（3）只有在认为绝对必要时，即确认开启某些水密门对船舶机械的安全和有效操作是必要的，或对准许乘客正常而不受限制地出入乘客区域是必需的，才可以允许水密门在航行途中保持开启。准许保持开启的水密门应清楚地记载于船舶的稳性资料中，并且应处于可随时迅速关闭的状态；

2-1.1.17.9　如认为有必要，可在甲板间分隔货舱的水密舱壁上装设适当构造的水密门，但应符合下列规定：

（1）此类门可为铰链式、滚动式或滑动式，但不应是遥控的。门应装在最高处并尽可能远离外板，在任何情况下其靠近舷侧的垂直边缘与船壳外板之间的距离，应不小于船宽的 1/5，此距离是在最深分舱载重线水平面上向船中心线垂直量取；

（2）此类门应在开航前关妥，并应在航行中保持关闭。此类门在港内开启的时间和船舶离港前关闭的时间应记入航海日志中。如果有在航行中可以通过的门，则任何该类门应设有防止非经授权开启的装置。在提出设置此类门时，应对其数量及布置给予特殊考虑。

2-1.1.17.10　可拆卸的板门不允许设于舱壁上，但在机器处所内除外。此类门在船舶离港前应装复原位，在航行中除在紧急情况下船长认为必需外不得将其取下。任何此类可拆卸的板门的取下及装复的时间应记载于航海日志中。装复此类板门时应采取必要措施，以确保其接缝水密。可以准许在每一主横舱壁上设 1 扇宽度超过本章 2-1.1.17.6（1）②规定的动力滑动水密门取代此类可拆卸的板门，但这些门在船舶离港前应予关闭，且除在紧急情况下船长认为必需开启外，在航行中应保持关闭。这些门不必满足本章 2-1.1.17.6（1）④关于在 90s 内用手动操作装置完全关闭的要求，无论在海上还是在港内开启和关闭这些门的时间均应记载于航海日志中。

2-1.1.17.11　水密舱壁上的围壁通道应符合下列规定：

（1）凡由船员舱室进入锅炉舱的围壁通道或隧道，及用作装设管子或任何其他用途的围壁通道或隧道，如穿过水密舱壁，应为水密并应符合本章 2-1.1.24 的规定。在航行中用作通道的每一围壁通道或隧道，至少其一端的出口应通过保持水密到足够高度的围阱，才能由限界线以上处所出入。围壁通道或隧道的另一端出入口可为水密门，其型式按所在位置决定，此类围壁通道或隧道不应通过防撞舱壁之后的第一个分舱舱壁；

（2）如需装设穿过水密舱壁的隧道时，应予特殊考虑；

（3）如连接冷藏货物处所和通风设备的围壁通道或强力通风隧道穿过一个以上水密舱壁，则此类开口的关闭装置应由动力操纵，并应能从位于舱壁甲板上方的集控位置处将其关闭。

2-1.1.18　货船水密舱壁和内部甲板上的开口

2-1.1.18.1　水密分隔上的开口数量应在适应船舶设计及船舶正常作业情况下保持最少。如因出入、管路、通风、电缆等需穿过水密舱壁和内部甲板时，应设有保持水密完整性的装置。如果表明任何累进浸水能易于控制并且不损害船舶安全，则可以放宽对干舷甲板以上的开口的水密性要求。

2-1.1.18.2　为确保在海上使用的内部开口的水密完整性而设置的门应是滑动水密门，该门能从驾驶室遥控关闭，也能从舱壁的每一边就地操纵。在控制位置应装设显示门是开启或关闭的指示器，并且在门关闭时发出听觉报警。在主动力失灵时，动力、控制和指示器应能工作。特别应注意减少控制系统失灵的影响。每一个动力操纵的滑动式水密门应有一个独立的手动机械操纵装置。该装置应能从门的任一边用手开启和关闭该门。

2-1.1.18.3　用以保证内部开口的水密完整性且通常在航行时关闭的出入门和舱盖，应在该处和驾驶室装设显示这些门或舱盖开启和关闭状态的设施。此类门或舱盖必须附贴一个通告牌，其大意是不能让门或舱盖处于开启状态。这类门或舱盖的使用应经值班驾驶员批准。

2-1.1.18.4　可以装设结构良好的水密门或坡道用作大型货物处所的内部分隔。这些门或坡道可以是铰链的、滚动的或滑动的门或坡道，但不应是遥控操纵的[①]。此类门或坡道应在开航前关妥，并应在航行中保持关闭；此类门或坡道在港内开启的时间和船舶离港前关闭的时间应记入航海日志中。如果在航程中需要通过任何此类门或坡道，则应设有适当装置以防未经授权的开启。

2-1.1.18.5　为保证内部开口的水密完整性，在海上保持永久关闭的其他关闭装置，应有一个通

① 参见 IMO MSC/Circ.651 通函《对 SOLAS 公约第 II-1 章 B-1 部分规则的解释》。

告牌贴于其上，其大意是必须保持关闭。用螺栓紧固盖子的人孔不必设此通告牌。

2-1.1.18.6　对无破损稳性要求的船长为 80m 以下的货船，其机舱与舵机舱/尾尖舱之间水密舱壁上的门，可以是快关式的铰链式水密门。门应向被主要保护处所的外侧开启，并应在门的两侧贴上注有“在海上保持关闭”的铭牌。

2-1.1.19　载运货车与随车人员的客船

2-1.1.19.1　载运货车与随车人员的客船系指设计或改建成载运货车和随车人员超过 12 人的客船（不论其建造日期如何）。

2-1.1.19.2　若这类船上的乘客总数（包括随车人员在内）不超过 $N=12+A/25$（式中 A 为能用于装载货车处所的甲板总面积，m^2），且装载车辆处所及其出入口的净高度不小于 4m，则水密门可适用本章 2-1.1.17.9 的规定。这些门可设置在分隔装货处所水密舱壁的任何高度上。此外，应在驾驶室设置指示器，使每扇门关闭和所有关闭装置紧固时自动指示。

2-1.1.19.3　对这类船舶应用本章规定时，N 应取为按本条核定可搭载的最大乘客数。

2-1.1.19.4　计算最恶劣的营运状态的破损稳性时，装载货车和集装箱的装货处所的渗透率应用计算来确定。在计算中货车和集装箱应假设为非水密，其渗透率取为 0.65，从事专门业务的船舶，可采用货车或集装箱的实际渗透率。在任何情况下，装载货车和集装箱的装货处所的渗透率应不小于 0.60。

2-1.1.20　客船和货船舱壁甲板以下外板上的开口

2-1.1.20.1　外板上的开口数量应在适应船舶设计及船舶正常作业的情况下减至最少。

2-1.1.20.2　任何外板开口的关闭设备的布置及效用，应与其预定的用途及装设的位置相适应。

2-1.1.20.3　根据本法规第 3 篇的规定，舷窗的位置不应使其窗槛低于沿船侧平行于舱壁甲板边线、且其最低点在最深分舱载重线以上的距离为船宽的 2.5%或 500mm（取其较大值）所绘的线。

上述所准许设置的所有舷窗，凡窗槛低于舱壁甲板者，其构造应能有效地防止任何人未经船长许可而开启。

2-1.1.20.4　本章 2-1.1.20.3 所述舷窗，若位于甲板间，其窗槛如低于沿舷侧平行于舱壁甲板边线、且其最低点在船舶离港时的水面以上 1.4m 加船宽的 2.5%所绘的线，则此甲板间的所有舷窗在船舶离港前应关闭成水密和加锁，并在船舶到达下一个港口前不得开启。在应用此项要求时，可计入适当的淡水宽限。

此类舷窗在港内开启的时间及船舶离港前将其关闭和加锁的时间均应记入航海日志内。

2-1.1.20.5　所有舷窗均应装设有效的内侧铰链舷窗盖，其布置应能方便和有效地关闭及紧固成水密。但位于距首垂线以后船舶长度 L_{WL} 的 1/8 处，在沿舷侧平行于舱壁甲板边线、且其最低点在最深分舱载重线以上 3.7m 加船宽的 2.5%所绘的线以上的舷窗盖，除统舱外的客舱内可为可移式的，但按本法规第 3 篇要求永久连接于其相应位置者除外，这些可移式舷窗盖应存放于其所属的舷窗附近。

2-1.1.20.6　航行时不能到达的舷窗及其舷窗盖，应在船离港前关闭并紧固。

2-1.1.20.7　凡专供载货的处所不应装设舷窗。

供交替载货或载客的处所可装设舷窗，但其构造须能有效地防止任何人未经船长许可而开启舷窗或舷窗盖。

在此类处所装货时，舷窗及其舷窗盖应在装货前关闭成水密并加锁，并应记入航海日志中。

2-1.1.20.8　不应在舱壁甲板以下的外板上装设自动通风舷窗。

2-1.1.20.9　外板上的排水孔、卫生水排泄孔及其他类似开口，应减至最少数量，可采用每一排水口能供尽可能多的卫生水管及其他管道共用，或采用其他适当的办法。

2-1.1.20.10　外板上的所有进水口及排水口，均应装设防止海水意外进入船内的有效的并且易接近的装置。

根据本法规第 3 篇要求，除本章 2-1.1.20.11 的规定以外，在舱壁甲板以下穿过外板的每一独立

排水口，应设有 1 只自动止回阀。此阀应具有由舱壁甲板以上将其关闭的可靠装置，或者以 2 只无此项关闭装置的自动止回阀代替，其中内端的 1 只阀应设于最深分舱载重线以上，并能在营运状态下随时进行检查。如设置有可靠关闭装置的阀，其在舱壁甲板以上的操纵位置应随时易于到达，并应设有表明阀门开启或关闭的指示装置。

本法规第 3 篇的要求应适用于从舱壁甲板以上穿过外板的排水孔。

2-1.1.20.11　与机器运转有关的机器处所的主、辅海水进水口和排水口，应在管子与外板之间或管子与装配在外板上的阀箱之间易于到达处装设阀。这些阀可就地控制，并应备有表明阀开启或关闭的指示器。

2-1.1.20.12　本章 2-1.1.20 所要求的外板配件和阀应为钢质、青铜或其他经认可的延性材料。普通铸铁或类似材料的阀不能采用。本章 2-1.1.20 所指的管子应为钢质或经认可的其他等效材料。

2-1.1.20.13　设于舱壁甲板以下的舷门、装货门及装燃料门，均应具有足够的强度。这些门应于船舶离港以前有效关闭且紧固成水密，并应在航行中保持关闭。

此类舷门的最低点均不得低于最深分舱载重线。

2-1.1.20.14　每一出灰管、垃圾管等的舷内开口，均应配备有效的盖子。

如舷内开口位于舱壁甲板以下，此盖应为水密。此外，应有一个自动止回阀装在排出管上且位于最深分舱载重线以上易于到达处所。当此管不使用时，其盖及阀均应保持关闭和扣紧。

2-1.1.21　货船外部开口

2-1.1.21.1　所有通向在破损分析中假定为完整的且位于最终水线以下的舱室的外部开口，应要求水密。对没有舷侧破损稳性要求的货船，在最深分舱载重线以下不应设置此类外部开口。

2-1.1.21.2　根据上述 2-1.1.21.1 要求水密的外部开口应有足够的强度。除货舱盖外，在驾驶室应设有指示器。

2-1.1.21.3　在限制垂向破损范围的甲板以下的船壳外板上的开口，在海上应保持永久关闭。如果在航程中需要通过任何这类开口，则应设有适当装置以防未经授权的开启。

2-1.1.21.4　为保证外部开口的水密完整性，在海上保持永久关闭的其他关闭装置，应有一个通告牌贴于其上，其大意是必须保持关闭。用螺栓紧固盖子的人孔不必设此通告牌。

2-1.1.22　客船舱壁甲板以上的水密完整性

2-1.1.22.1　采取一切合理和可行的措施，以限制海水在舱壁甲板以上浸入及漫流。此类措施可包括装设局部舱壁或桁材。当设在舱壁甲板上的局部水密舱壁或桁材位于水密舱壁之上或附近时，应与舱壁甲板及外板水密连接，以使在船舶破损倾斜的情况下限制海水沿甲板漫流。如局部水密舱壁与其下方的舱壁位置错开，则两者之间的舱壁甲板应有效的水密。

2-1.1.22.2　舱壁甲板或其上一层甲板应为风雨密。露天甲板上的所有开口，应设有足够高度和强度的围板，并应设有能迅速关闭成风雨密的有效设备。应按需要设置排水舷口、栏杆及流水孔，以便在任何天气情况下能迅速排除露天甲板上的积水。

2-1.1.22.3　在限界线以上外板上的舷窗、舷门、装货门和装燃料门以及关闭开口的其他装置，应考虑到其设置的处所及其相对于最深分舱载重线的位置，进行有效的设计与构造，并应具有足够的强度。

2-1.1.22.4 在舱壁甲板以上第一层甲板以下处所内的所有舷窗，应配备有效的内侧舷窗盖，其布置应能使之易于有效地关闭，并紧固成水密。

2-1.1.22.5　终止于上层建筑内的空气管开口端，应至少高出船舶横倾 15°或由直接计算决定的中间浸水阶段的最大横倾角（取较大者）时的水线以上 1m。作为变通，除了油舱以外的液舱的空气管可以通过上层建筑的舷侧排气。

2-1.1.23　客船及货船的水密舱壁等的构造与试验

2-1.1.23.1　无论横向或纵向的每一水密分舱舱壁的构造应有适当的强度，以承受船舶在破损时可能遭受的最大水头压力，但至少应能承受到限界线的水头压力。

2-1.1.23.2　舱壁上的台阶及凹入均应水密，并与所在处所的舱壁具有同等强度。如肋骨或横梁穿过水密甲板或舱壁，则此甲板或舱壁应水密，不得使用木材或水泥。

2-1.1.23.3　对各主要舱室并不强制进行灌水试验。如不进行灌水试验，则必须进行冲水试验，此试验应在船舶的舾装工作进行到最后阶段时进行。在任何情况下，都应对水密舱壁进行全面的检查。

2-1.1.23.4　首尖舱、双层底（包括箱形龙骨）及内壳板均应以相当于本章 2-1.1.23.1 要求的水头进行试验。

2-1.1.23.5　供装载液体并形成船舶分舱部分的舱柜，应以高达最深分舱载重线或相当于该舱所在处由龙骨上缘至限界线高度 2/3 的水头（取其较大值），试验其密性。但在任何情况下，试验水头不应低于该舱舱顶以上 0.9m。

2-1.1.23.6　按本章 2-1.1.23.4 和 2-1.1.23.5 所述的试验，其目的在于确保分舱结构布置是水密的，并非作为该舱用作装载燃油或其他特殊用途的适应性试验。如进行此类适应性试验，可按照液体进入舱内或其连接部分的高度进行。

2-1.1.24　客船及货船的水密甲板、围壁通道等的构造与试验

2-1.1.24.1　水密甲板、围壁通道、隧道、箱形龙骨及通风管道，均应与相应高度的水密舱壁具有同等的强度。并采取相应的水密措施与关闭其开口的装置。水密通风管道及围壁通道在客船上应至少向上延伸到舱壁甲板，在货船上应至少向上延伸到干舷甲板。

2-1.1.24.2　完工以后，水密甲板应作冲水或灌水试验，而水密围壁通道、隧道和通风管道则应作冲水试验。

2-1.1.25　客船及货船的水密门、舷窗等的构造与试验

2-1.1.25.1　客船应符合下列规定：

（1）本条所述及的一切水密门、舷窗、舷门、装货门、阀、管子、出灰管及垃圾管的设计、材料及构造，应符合本局按规定程序认可和公布的中国船级社规范的相关规定。

（2）直立式水密门的门框，其底部不得有槽，以免积聚污秽并妨碍门的正常关闭。

2-1.1.25.2　在客船和货船上，水密门应以其在浸水最终或中间阶段可能承受的水头作水压试验。如因可能损坏绝缘件或舾装件而未对个别门作试验，可代之以按门的类型和大小对个别门作原型压力试验且试验压力应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原型试验所用安装方法和程序相符。每扇门在船上装好后，应检查其是否在舱壁和门框之间正确就位。

2-1.1.26　客船分舱载重线的勘划与记载

2-1.1.26.1　为了保持所要求的分舱程度，应在船舶两舷勘划相当于所核准的分舱吃水的载重线标志。

若船内有专供交替载客和载货的处所，经船舶所有人请求，可勘划一个或数个相当于核准的交替营运状态时分舱吃水的附加载重线标志。

2-1.1.26.2　所勘划的分舱载重线应载入国内航行海船安全与环保证书，以 C.1 表示主要载客；C.2 和 C.3 等分别表示交替载运客货情况。

2-1.1.26.3　相应于每一分舱载重线的干舷，应在按本法规第 3 篇所确定的干舷的同一位置上由同一甲板线进行计量。

2-1.1.26.4　相应于每一经核准的分舱载重线干舷以及对其所批准的营运条件，均应清楚地记载在国内航行海船安全与环保证书内。

2-1.1.26.5　在任何情况下，任何分舱载重线均不应勘划于按船舶强度或本法规第 3 篇所确定的海水中最深载重线以上。

2-1.1.26.6　不论分舱载重线标志的位置如何，船舶的装载均不应使按本法规第 3 篇所确定的适合于所在季节和区域的载重线标志淹没。

2-1.1.26.7　船舶的装载，当其在海水中时，均不应将适合于该航次及营运状态的分舱载重线标志淹没。

2-1.1.27　破损控制

2-1.1.27.1　客船破损控制

为了指导高级船员，在船上应有永久性张贴的示意图，该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方法与其控制装置的位置、以及用来校正船舶由于浸水而倾斜的装置。此外，还应给船上高级船员提供包含上述资料的小册子[①]。

2-1.1.27.2　货船破损控制（适用于有破损稳性要求的船舶）

（1）为了指导高级船员，在驾驶室内应有永久性张贴的或可随时使用的示意图，该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方法与其控制装置的位置，以及用来校正船舶由于浸水而倾斜的装置。此外，还应给船上高级船员提供载有上述资料的小册子[①]；

（2）水密舱壁上的所有滑动门和铰链门都应设有指示器。在驾驶室内应给出显示这些门的启闭状态的指示。此外，对于可能导致严重进水的舷门或其他开口，也应设置此类指示器；

（3）安全须知应满足下列要求：

① 一般的安全须知中应列出在船舶正常营运时为保持水密完整性所需的设备、条件和操作程序；

② 特别的安全须知中应列出对船舶和船员的生存至关重要的各种事项（即关闭装置、货物系固和听觉报警等等）。

2-1.1.28　客船的压载

2-1.1.28.1　压载水一般不应装于拟装载燃油的舱内。对实际上不能避免将水装入燃油舱的船舶，则应设置经认可的油水分离装置，或采取处理含油压载水的其他等效措施，例如排向岸上的接收设备。

2-1.1.28.2　压载水的排放应遵守本法规第 5 篇的有关规定。

2-1.1.29　顶推船-驳船组合体的压载

2-1.1.29.1　顶推船应能在任何营运状态下通过调整压载水控制因油、水消耗引起的浮态变化，使得不致产生作用于联结装置上的有害的载荷。

2-1.1.30　客船水密门等的标志、定期操作与检查

2-1.1.30.1　水密门、舷窗、泄水孔的阀以及关闭装置、出灰管与垃圾管的操作演习，应每周举行 1 次。对航期超过 1 周的船舶，在离港前应举行 1 次全面演习，此后在航行中至少每周举行 1 次。水密舱壁上的一切水密门，不论是动力操纵的还是铰链的，凡需在航行中使用的应每天进行操作。

2-1.1.30.2　水密门及与其连接的所有机械和指示器、为使舱室水密必需关闭的所有阀及为破损控制横贯连通所必需操作的阀，应在航行中定期检查，每周至少 1 次；

上述阀、门及机械应有适当的标志，以使其被正确使用而确保安全。

2-1.1.31　客船装货门的关闭

① 参见 IMO MSC.1/Circ.1245 通函《向船长提供破损控制图和资料指南》。

2-1.1.31.1　位于限界线以上的下列门，在船舶开航前应关闭并锁紧，并应保持关闭和锁紧直至船舶到达下一个停泊地：

（1）在船壳或封闭上层建筑围壁上的装货门；

（2）在上述（1）中所指位置设置的壳罩式船首门；

（3）在防撞舱壁上的装货门；

（4）构成替代上述（1）～（3）所规定的关闭设备的风雨密坡道门。

当船停靠在泊位上时不能开启或关闭的门，在船舶靠离泊位时此门可开启或保持开启状态，但在这种情况下，该门必须能即时进行操作。在任何情况下里面的首门必须保持关闭。

2-1.1.31.2　尽管本章 2-1.1.31.1（1）和（4）有要求，当船舶停泊在安全锚地且不损害船舶的安全时，为了船舶操作或乘客上、下船的需要，仍可授权船长自行决定打开某些特定的门。

2-1.1.31.3　船长应确保对本章 2-1.1.31.1 所述的门的关闭和开启状态进行监督和报告的有效制度的执行。

2-1.1.31.4　船舶在开航前，船长应保证把本章 2-1.1.31.1 中述及的门的最后关闭时间和符合本章 2-1.1.31.2 的特定门的开启时间记录在航海日志中。

2-1.1.32　客船航海日志的记载

2-1.1.32.1　本章要求在航行中保持关闭的铰链门、可拆卸的板门、舷窗、舷门、装货门、装燃料门及其他开口，均应在船舶离港前关闭。关闭的时间及开启的时间（如本章所准许者），应记入航海日志中。

2-1.1.32.2　按本章 2-1.1.30 所要求的一切演习和检查记录，均应记入航海日志中，并明确记载所发现的任何缺点。

2-1.1.33　散货船以外的单舱货船水位探测器

2-1.1.33.1　对船长小于 80 m 的船舶，如干舷甲板以下的单一货舱或干舷甲板以下的数个货舱未被至少一道达到该层甲板的水密舱壁所分隔，则应在该单一处所或数个处所内装设水位探测器[①]。

2-1.1.33.2　本章 2-1.1.33.1 要求的水位探测器应：

（1）当货舱水位达到内底以上不少于 0.3 m 时发出一次听觉和视觉报警，当水位达到不超过货舱平均深度 15%时再发出一次听觉和视觉报警；

（2）设在货舱后端或货舱最低部分以上（如内底不与设计水线相平行时）。如桁材或局部水密舱壁设在内底以上，可要求增设探测器。

2-1.1.33.3　在货舱长度范围内每舷设有至少从内底延伸至干舷甲板的水密边舱的货舱，不必装设本章 2-1.1.33.1 要求的水位探测器。

第 2 节　机械设备

2-1.2.1　一般要求

2-1.2.1.1　机器、锅炉与其他受压容器以及相关的管系和附件，其设计和构造应适合它们的用途；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。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。

2-1.2.1.2　主推进机械及为船舶推进和船舶安全所必需的所有辅机，均应设计成安装于船上后，在船舶正浮时以及向任一舷横倾至 15°和向任一舷横摇至 22.5°，并同时首、尾纵摇 7.5°时能正常工作。考虑到船舶的类型、尺度和营运条件，可采用较小的倾斜角。

① 参见 IMO MSC.188(79)决议《散货船和除散货船以外的单舱货船水位探测器性能标准》。

2-1.2.1.3　船舶应具有足够的后退能力，以确保在一切正常情况下能适当控制船舶；并应：

（1）主推进系统应经试验验证倒车响应特性。

试验至少覆盖推进系统整个操纵范围并从所有控制位置上实施。船厂应提供试验大纲，该试验大纲应经验船师同意。试验大纲还应包括制造商的特殊操作特性规定（如有）；

（2）推进装置的倒车特性，包括可调桨的桨叶螺距控制系统，应在试航中验证与记录。

（3）船上应备有试航时的停车滑行时间、船舶首向和航行距离的记录，以及为确定多螺旋桨船舶在一个或几个螺旋桨失效时的航行和操纵能力所做试验的结果，以供船长或指定人员使用。

2-1.2.1.4　机器处所或通常控制发动机的控制室与驾驶室之间，至少应设置 2 套独立的通信设施，其中 1 套应为机器处所和驾驶室均能直接显示指令和回令的车钟，其他可以控制推进器速度和方向的任何处所也应配备适当的通信设施，以便接收来自驾驶室和机舱的指令。

2-1.2.1.5　机器处所的机器噪声等级应符合相关标准的规定。

2-1.2.1.6　推进机械系统的设计、构造和安装，应能保证在正常运转范围内机械的任何振动模态不会在机器内部引起过度的应力。

2-1.2.1.7　A 类机器处所应有足够的通风，以保证其中的机器或锅炉在所有气候包括恶劣气候条件下全功率运转时,该处所能有充足的空气供应,从而确保工作人员的安全和舒适以及机器的运转。其他机器处所应有适于该机器处所的适当通风。

所有可能积聚易燃气体、有毒气体或蒸汽的处所，在任何情况下都应有足够的通风。

2-1.2.1.8　机炉舱内应设有便于操纵、维护和检修各种机械设备的通道。

2-1.2.1.9　航行于遮蔽航区之外的客船和航行于近海航区及之外 500 总吨及以上的货船，机械设备的布置，应能在没有外来帮助的情况下，只通过船上可用的设备使其从瘫船状态达到运转的目的。

瘫船状态是指主推进装置、锅炉和辅机已停止运行，且在恢复推进的过程中，假定已没有储能可用于起动和运行推进装置、主发电机和其他必需辅助设备的一种状态。

如应急动力源是一台满足本章 2-1.3.6 和 2-1.3.2.8 要求的应急发电机，则这台发电机可用于恢复主推进装置、锅炉和辅机的运行，但为发动机运行所必需的任何动力供应系统应保护到起动装置的类似水平。

如未安装应急发电机或应急发电机未满足上述要求，则使主辅机械进入运转的布置，应能在没有外界帮助的情况下，在船上提供初始起动所需的压缩空气、电力或其他任何动力源。如为此而要求采用应急空气压缩机或应急发电机，则应采用手动起动的柴油机或手动压缩机。

使主辅机械进入运转的配置应有足够的容量，以使在瘫船后 30 min 内得到为恢复推进装置所需的起动能源和任何动力供应系统。对蒸汽主推进装置，此处的 30min 应为瘫船后至第一台主锅炉点火成功的时间。

2-1.2.1.10　所有客船和 500 总吨及以上的货船，应设有能由机舱或机器控制室操作的轮机员报警系统，并应能在轮机员起居处所清晰地听到。

听觉警报器可以集中安装在轮机员起居处所的走廊中，或者安装在各轮机员舱室和餐厅中。

如采用分散布置，则应能单一和集中地向轮机员发出报警。

2-1.2.1.11　所有锅炉、机器的所有部件，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，应经受包括压力试验在内的相应试验。

2-1.2.1.12　除本法规规定外，机械设备及系统还应满足本局按规定程序认可和公布的中国船级社《国内航行海船建造规范》第 3 篇的适用要求。

2-1.2.2　泵和管系

2-1.2.2.1　管系等级、材料、强度及试验等应满足本局按规定程序认可和公布的中国船级社《国内航行海船建造规范》第 3 篇和《材料与焊接规范》的适用要求。

2-1.2.2.2　管路的布置

（1）管路应加以固定，并应能避免管子因温度变化或船体变形而损坏；

（2）管子穿过水密或气密结构处，应采用贯通配件或座板；

（3）淡水管不应通过油舱，油管也不应通过淡水舱。不可避免时，应在油密隧道或套管内通过。其他管子通过燃油舱时，管壁应加厚，且不应有可拆接头；

（4）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。若不可避免，则应有可靠的防护措施；

油管及油柜尚应避免设在锅炉、烟道、蒸汽管、排气管及消声器的上方。如有困难时，则应采取有效措施，防止油类滴落在上述管路或设备的热表面上。

2-1.2.2.3　管路的防护

（1）布置在货舱、锚链舱内及其他处所内易受碰损的管子，应具有可靠的、便于拆装的防护罩；

（2）各种管系应根据需要在管子、附件、泵、滤器及其他设备上设置放泄阀或旋塞；

（3）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。管路中的加热器和空气压缩机的冷却器也应装设安全阀。安全阀的调整压力一般不超过管路的设计压力；

（4）压力管路上如装有减压阀时，应在减压阀后装设安全阀及压力表，并应设有旁通管路；

（5）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。可拆接头及阀件处的绝热材料应便于拆换；

（6）非冷藏装置的管路通过冷藏舱时，应包扎防冻材料，以防冻结。

2-1.2.2.4　装船后的试验

（1）所有管系均应在工作情况下检查泄漏情况；

（2）燃油管系、油舱加热管系、通过双层底舱或深舱的舱底水管路以及液压管系，应按照表2-1.2.2.4(2)的要求进行液压试验。

装船后的液压试验　　表 2-1.2.2.4(2)

管　系	试验压力
燃油管系	1.5倍设计压力，但不小于0.4MPa
油舱加热管系	
通过双层底舱或深舱的舱底水管路	不小于该舱的试验压力
液压管系	1.25倍设计压力，但不必超过设计压力加7MPa

2-1.2.3　动力管系

2-1.2.3.1　蒸汽锅炉和给水系统

（1）每台蒸汽锅炉至少应装有 2 只足够排量的安全阀。小型辅助锅炉[①]上可仅装 1 只安全阀；

（2）无人监控的每台燃油锅炉，应有低水位、空气供给发生故障或火焰熄灭时能停止燃油供应和发出报警的安全装置；

（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；

（4）主锅炉、重要用途辅锅炉或供重油加热用蒸汽辅锅炉，至少应设有2套包括给水泵在内的独立给水系统。

船行于近海航区及其之内的货船或船行于遮蔽航区的客船，辅锅炉可设1套包括给水泵在内的独立给水系统和1 台便于安装和连接的备品泵。

对于 500 总吨以下的货船，辅锅炉可仅设 1 套包括给水泵在内的独立给水系统；

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

（6）为汽轮机推进机械服务的水管锅炉应装有高水位报警装置。

① 系指蒸发量不超过 1000kg/h，且设计压力不超过 0.78MPa 的锅炉。

2-1.2.3.2　蒸汽管系

（1）每一蒸汽管和蒸汽可能通过的每一个附件，其设计、制造和安装应能承受它们可能遇到的最大工作应力；

（2）在所有蒸汽管路系统中应采取措施，不使管子因膨胀和收缩而产生过大的应力；

（3）可能发生危险性水击的每一蒸汽管应设有泄水设施；

（4）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。

2-1.2.3.3　空气压力系统

（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）柴油机的起动空气装置，应适当保护以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。从空气瓶到主、辅柴油机的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空气压力系统的油降至最少，并能为这些系统放泄油和水。

2-1.2.4　舱底排水系统

2-1.2.4.1　客船与货船的舱底排水系统应符合下列规定：

（1）应配备有效的舱底排水系统，以便能抽除及排干任何水密舱中的水，但固定用来装载淡水、压载水、燃油或液体货物，并设有在所有实际情况下能够使用其他有效抽除设施的处所除外。冷藏舱应设有效的排水装置。

（2）卫生泵、压载泵及通用泵，如其排量足够并与舱底排水系统设有必要的连接，均可作为独立的动力舱底泵。舱底泵均应为自吸式泵或带自吸装置的泵。

（3）用于燃油储存舱柜内及其下方处所，或用于锅炉舱或机器处所内，包括设置沉淀油柜或燃油泵所在处所内的所有舱底水管，应为钢质或其他合适的材料。

（4）舱底排水及压载系统的布置应能防止海水和压载舱的水进入货舱及机器处所，或自一舱进入另一舱的可能性。对于既可装载压载水又可装载干货的深舱和货舱，应设有转换装置，以便当装载干货时盲断压载水注入管和抽吸管，而装载压载水时盲断舱底水吸入管。

（5）所有与舱底排水设备有关的分配箱和手动阀应设在通常情况下可以到达之处。

（6）位于客船舱壁甲板上和货船干舷甲板上封闭的货物处所应设有排水装置。对于任何船舶的任何特殊舱室，如果证实该类处所的尺度或内部分舱不会因不设其内的排水装置而损害船舶的安全，则可准许此类处所免设排水装置。

① 当船舶横倾为 5°时，如其干舷不会使舱壁甲板边缘或干舷甲板边缘浸水，则应设有足够数量适当尺寸的泄水孔直接将水排向舷外。此类泄水孔舷外排水管的布置应符合本法规第 3 篇载重线中关于泄水孔、进水孔和排水孔的要求；

② 当船舶横倾为 5°或小于 5°时，其干舷使舱壁甲板边缘或干舷甲板边缘浸水，则舱壁甲板或干舷甲板上的封闭货物处所内排出的水，应导向一个或多个容量足够的处所，这类处所应设有高水位报警器和向舷外排放的合适装置。此外，还应确保：

(a) 泄水孔的数量、尺寸与布置应能防止被排放水的不合理积聚；

(b) 本条对客船或货船所要求的排放装置（如适用），应考虑任何一种固定式压力喷水灭火系统的要求；

(c) 受石油或其他危险物质污染的水不应排向机器处所或其他可能存在着火源的处所；

(d) 若封闭的货物处所是由二氧化碳灭火系统保护，则甲板泄水孔应设有防止此类窒息性气体逸漏的装置。

（7）闭式车辆处所、滚装处所和特种处所排水装置还应符合本篇第 2-2 章 2-2.3.9.2（6）(d)和(e)以及本法规第 9 篇第 4 章 4.3.9.5（1）④和⑤相关规定。

2-1.2.4.2　客船舱底排水系统的附加要求：

（1）按本章 2-1.2.4.1(1)要求的舱底排水系统，应在海损后所有实际可能的情况下，无论船舶正浮或倾斜均能操作。为此，除了在船舶端部狭窄舱室内设一根吸水管可能已够用外，通常应设几根侧吸水管，对形状特殊的舱室可要求增设吸水管。舱内的布置应使水能流至吸水管。对于某些特殊舱室，如按本章 2-1.1.4.2 至 2-1.1.4.7 规定的条件计算证明无损于船舶残存能力时，可不设置排水设备。

（2）至少应有 3 台动力泵与舱底总管连接，其中 1 台可由主机带动。

对于下列船舶，当舱底泵衡准数≥30 时，应增设一台独立动力泵：

① 航行于近海航区及其之外的客船；

② 航行于沿海航区载客 500 人及以上的客船。

对小于 100 总吨且载客不超过 100 人的客船，如航行时间不超过 4 小时，可设 2 台独立动力舱底泵。

舱底泵衡准数 C 应按下式计算：

当 $P_1 > P$ 时：　$C = \dfrac{72(M + 2P_1)}{V + P_1 - P}$

在其他情况下：　$C = \dfrac{72(M + 2P)}{V}$

式中：M—— 机器处所（本章 2-1.1.2.1 定义的机器处所）的容积，m^3，其位于舱壁甲板以下；加上机器处所或后方位于内底以上的任何固定燃油舱的容积；

V—— 舱壁甲板以下的船舶总容积，m^3；

P—— 舱壁甲板以下的乘客处所和船员处所的总容积，m^3，其为乘客和船员提供居住和使用的处所，但不包括行李、物料、食品和邮件室；

$P_1 = KN$

其中：N—— 核准该船搭载的乘客数；

$K = 0.056L$

其中：L—— 船长(本法规第 3 篇定义的船长 L)，m；

但是，如 KN 的数值大于 P 与舱壁甲板以上的实际乘客处所总容积之和，则 P_1 应取上述之和或 KN 值的 2/3，取较大者。

（3）如实际可行，动力舱底泵应置于分开的水密舱内，其布置或位置应使这些舱室不致因同一破损而浸水。如主机、辅机和锅炉置于两个或两个以上的水密舱内，则用作舱底排水的各泵应尽可能分散地布置在这些舱内。

（4）船长为 91.5m 及以上或舱底泵衡准数等于或大于 30 的客船，其布置应使在该船被要求承受的所有浸水情况下，至少有一台动力泵可供使用，具体要求如下：

① 所需各泵中的 1 台应是可靠的可潜式应急泵，其动力源位于舱壁甲板以上；或

② 舱底泵及其动力源应分散布置在整个船长范围内，使未破损的舱内至少有 1 台泵可供使用。

（5）除仅供尖舱专用的附加泵外，所需的每一台舱底泵应布置成能从上述 2-1.2.4.1(1)所要求的任何处所抽水；舱底泵与舱底水管系的连接，应确保当其他舱底泵在拆开检修时，至少有 1 台泵仍能继续工作。

（6）每一台动力舱底泵应能使流经所要求的舱底总管的水流速度不小于 2m/s。位于机器处所内

的独立舱底泵，应有引自这些处所的直接吸水管，在任一处所内此种吸水管不必多于 2 根。如设有 2 根或 2 根以上此种吸水管，则每舷至少应有 1 根。各直接吸水管应适当地布置，机器处所内直接吸水管的直径应不小于舱底排水总管所要求的直径。

（7）除上述 2-1.2.4.2(1)和(6) 要求的吸水管外，在主机器处所内应增设一根自主循环水泵引至机器处排水水平面的应急舱底水吸水管，此管应装有止回阀。此应急吸水管的直径，对蒸汽机船至少应为循环水泵进口直径的 2/3；对柴油机船则应与循环水泵进口直径相同。

当主循环水泵不适合用来抽输舱底水时，则应急舱底水吸水管可接至除舱底泵外的最大 1 台独立动力泵，其排量应不小于所要求的舱底泵排量，吸口尺寸至少应与泵的进口尺寸相同。

海水进水阀及应急吸水管阀的阀杆应延伸至机舱花铁板以上的相当高度处。

本条所要求的应急舱底水吸水管，对于下列船舶不适用：

① 小于 100 总吨的客船；

② 航行于遮蔽航区小于 500 总吨的客船。

（8）所有舱底吸水管路，直至与泵连接为止，应与其他管路独立。

（9）舱底水管的直径应按如下要求：

① 舱底水总管的直径 d_1 应按下列公式计算。但舱底水总管的实际内径可按最接近的标准尺寸取整，但不应小于计算值 5 mm：

$$d_1 = 25 + 1.68\sqrt{L(B+D)} \quad \text{mm}$$

式中：d_1——舱底水总管的内径，mm；

L 和 B——本法规第 3 篇定义的船长和本章 2-1.1.2.1 定义的船宽，m；

D——至舱壁甲板的船舶型深，m。但如舱壁甲板上有一延伸至船舶全长且按本章 2-1.2.4.1(6)②要求具有内部排水装置的封闭的货物处所，则 D 应量至舱壁甲板以上的第一层甲板。当封闭的货物处所的长度较短时，D 应取为至舱壁甲板的型深加上 lh/L，此处 l 和 h 分别为此类封闭的货物处所的平均长度和高度，m。

② 装货处所和机器处所的舱底水支管内径 d_2 应按下式计算，但是舱底水支管的实际内径可按最接近的标准尺度取整，但不应小于计算值 5mm：

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

式中：l——舱室长度，m；

B——船宽，m；

D——至舱壁甲板的船舶型深，m。

③ 舱底水支管的内径一般应不小于 50mm。

对于船长小于或等于 25m 的船舶，舱底水支管的内径一般应不小于 40mm。

④ 在任何情况下，舱底水总管的内径应不小于最大舱底水支管的内径。

⑤ 直通舱底泵的舱底水管内径， 应不小于该船的舱底水总管的内径。

⑥ 轴隧舱底水支管内径一般应不小于 65mm。对于船长小于或等于 60m 的船舶，轴隧舱底水支管内径一般应不小于 50mm。

（10）应有防止装有舱底吸水管的舱室因管子断裂或其他舱室内的管子因碰撞或搁浅而受损致使此舱浸水的设施。为此，当该水管的任何部分位于距舷侧不足 1/5 船宽（按本章 2-1.1.2 定义所指在最深分舱载重线水平面上向中心线垂直量计），或在箱形龙骨内时，应在其开口端所在舱室的管子上装设止回阀。

（11）与舱底排水系统相联的分配箱、旋塞及阀的布置应使浸水时舱底泵之一能用于任何舱室

排水。此外，位于距舷侧 1/5 船宽线以外的舱底泵或与船底水总管连接的管子损坏时，不应使舱底排水管系统丧失作用。如仅用一路管系为各泵共用，则控制舱底吸水管所必需的阀应能从舱壁甲板以上操作。如除主舱底排水系统外还设有应急舱底排水系统，则此应急排水系统应独立于主系统，并布置成在本章 2-1.2.4.2(1)所述浸水情况下有 1 台泵能用于任一舱室排水。在此情况下，仅应急排水系统操作所需的阀才要求能在舱壁甲板以上操作。

（12）按本章 2-1.2.4.2(11)所述能自舱壁甲板以上操作的所有旋塞和阀，在其操作处所应有明显标志的控制器，并设有显示其开闭状态的指示装置。

（13）舱底泵(防撞舱壁前方的处所专用舱底泵除外)不应安装在防撞舱壁前方。

（14）对于客滚船的舱底排水系统还应符合本法规第 9 篇第 5 章的相关要求。

2-1.2.4.3　货船舱底排水系统的附加要求：

（1）至少应配备与主舱底排水系统相连接的 2 台动力泵，对船长不超过 91.5m 的船舶，其中 1 台可由主机带动。如认为无损于船舶安全，则个别舱室可不设舱底排水系统。

对于小于 100 总吨的货船，舱底泵可仅设一台机带泵和 1 台手动泵。

（2）敞口集装箱船的舱底水排水设施应符合本法规第 11 篇第 3 章相关规定。

2-1.2.4.4 特殊用途船的舱底水排水设施应符合本法规第 11 篇第 2 章相关规定。

2-1.2.4.5 非机动船舶舱底排水

（1）非机动船舶应在对浮力和漂浮性有影响的所有水密舱室(固定用来装载液体的舱室除外)均应设有排水设施。

（2）本条是对非机动船舶的舱底排水与压载管系的补充要求。除下列规定的项目外，其他应参照有推进机械的船舶的排水规定和原则执行。

（3）无辅助动力的非机动船舶，至少应设 2 台可移式手动泵供各舱排水用。且各舱均应设有供排水设施接入舱底进行排水的有效通道。

（4）有辅助动力并有人看管的非机动船舶，应设有供舱柜和主要舱室舱底排水的动力泵及固定式舱底水排放系统，并应符合下列要求：

① 远海航区的船舶应设有 2 台动力驱动的舱底泵；

② 近海航区及其之内航区的船舶可仅设有 1 台动力驱动的舱底泵，但此时舱底泵不能用作消防泵；

③ 作为干舱的首尾尖舱可使用手动泵排水；

④ 位于甲板上的舱室可直接向舷外排水。

（5）有辅助动力无人看管的非机动船舶，至少应设有 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，且各舱均应设有供排水设施接入舱底进行排水的有效通道。

2-1.2.5　机器

2-1.2.5.1　汽轮机

（1）汽轮机在工作转速范围内不应产生临界转速；

（2）主、辅汽轮机应设有能自动切断蒸汽的超速保护装置；

（3）主汽轮机应设有当转子轴向位移超过规定值时能自动切断蒸汽的保护装置；

（4）主汽轮机应设有当冷凝器内真空度低于规定值时能自动发出听觉和视觉报警信号；

（5）汽轮机的排汽腔或管道应装设超压信号阀，在背压下工作的汽轮机应装设安全阀；

（6）主、辅汽轮机应设置滑油低压保护装置，当滑油压力低于许可值时能自动切断进汽。

2-1.2.5.2　燃气轮机

（1）在高温下工作的燃气轮机零部件的材料应具有与工作温度相适应的高温性能；

（2）燃气轮机在常用转速范围内运转时，涡轮机和压气机的转子、叶轮和叶片不应出现不适当的振动；

（3）每一燃气轮机都应装设超速保护装置，能在燃烧器附近自动切断燃料，以防止发生超速的危险；

（4）燃气轮机应设有滑油低压保护装置，在滑油压力低于许可值时应能自动切断燃料供给；

（5）燃气轮机应设有燃气高温保护装置，当燃烧室出口处的燃气温度高于允许值时发出报警；

（6）燃气轮机应设有熄火保护装置，当燃烧室熄火时应能自动切断燃料供给；

（7）燃气轮机装置的操纵台处，应设有手动停车装置，以备应急情况下迅速切断燃料供应。

2-1.2.5.3　柴油机

（1）靠近主柴油机的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；

（2）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；

对于辅机，气缸安全阀也可由可靠的气缸超压报警装置代替；

（3）缸径等于和大于 200mm 或曲轴箱容积等于和大于 0.6m^3 的柴油机，应设有适当型式和足够释压面积的曲轴箱防爆安全阀。安全阀的布置或提供的措施，应保证阀排出的气体对人员伤害的可能性降至最低程度；

（4）柴油机一般应装有当其滑油系统故障时发出听觉和视觉报警装置。但对飞溅润滑者除外；

（5）柴油机的冷却系统应设高温报警装置，但对开式冷却系统除外；

（6）高压油管的防护应符合本篇第 2-2 章 2-2.1.15.1(2)⑨的相关要求；

（7）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%；

当主机额定功率等于或大于 220kW，且能脱离传动轴系或传动可调螺距螺旋桨时，还应装有超速保护装置，以防止主机的转速超过额定转速的 120%；

（8）带动发电机的柴油机应装有调速器。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%。

2-1.2.5.4　齿轮传动装置

（1）齿轮传动装置的设计和构造应经得住一切运行情况下可能产生的最大工作应力；

（2）柴油机齿轮传动装置的滑油系统应是独立的；

（3）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，应设有滑油高温报警装置；

（4）液压控制的单桨船舶齿轮传动装置，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。

2-1.2.6　轴系和螺旋桨

2-1.2.6.1　轴系、螺旋桨及其传动装置应符合本局按规定程序认可和公布的中国船级社《国内航行海船建造规范》第 3 篇第 11 章的相关规定。

2-1.2.6.2　轴系振动与校中应符合本局按规定程序认可和公布的中国船级社《国内航行海船建造规范》第 3 篇第 12 章的相关规定。

2-1.2.7　操舵装置

2-1.2.7.1　定义

（1）主操舵装置：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机械、转舵机构、舵机装置动力设备(如设有)及其附属设备和向舵杆传递转矩的部件(如舵柄及舵扇)；

（2）辅助操舵装置：系指在主操舵装置失效时为驾驶船舶所必需的设备。这些设备不应属于主操舵装置的任何部分，但可共用其中的舵柄、舵扇或作同样用途的部件；

（3）舵机装置动力设备：

① 如为电动舵机：系指电动机及其辅助的电气设备；

② 如为电动液压舵机：系指电动机及其辅助的电气设备，以及与电动机相连接的泵；

③ 如为其他液压舵机：系指驱动机器及其相连接的泵。

（4）动力转舵系统：系指提供动力转动舵杆的液压设备，由 1 个或几个舵机装置动力设备及辅助管路和附件，以及转舵机构所组成。各个动力转舵系统可共用一些机械部件，如舵柄、舵扇和舵杆或作同样用途的部件；

（5）操舵装置控制系统：系指用以将舵令由驾驶室传至舵机装置动力设备之间的一系列设备。操舵装置控制系统由发送器、接受器、液压控制泵及电动机、电动机控制器、管路和电缆组成；

（6）最大营运前进航速：系指船舶设计在最大航海吃水情况下，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海上营运的最大航速；

（7）最大后退速度：系指船舶在最大航海吃水情况下用设计的最大后退功率估计能达到的速度。

2-1.2.7.2　基本性能

（1）除非主操舵装置符合本章 2-1.2.7.2(6)的规定，否则每艘船舶均应设置一个主操舵装置和一个辅助操舵装置。主操舵装置和辅助操舵装置的布置，应满足当它们中的一个失效时应不致使另一个失灵；

（2）主操舵装置和舵杆应满足下列要求：

① 具有足够强度并能在最大营运前进航速时进行操舵；

② 能在船舶最大航海吃水和以最大营运前进航速前进时将舵自一舷 35°转至另一舷 35°，并在相同条件下在不超过 28s 内将舵自一舷 35°转至另一舷 30°；对于非传统的船舶推进和转向系统（等效于主操舵装置），主转向装置应符合本局按规定程序认可和公布的中国船级社《钢质海船入级规范》第 3 篇第 13 章 13.1.5.2(1)的相关规定；

③ 当人力操作无法满足上述②的要求时，或当舵柄处的舵杆直径(不包括航行冰区的加强)大于 120mm 时，该操舵装置应为动力操作；对于非传统的船舶推进和转向系统，其主转向装置应为动力操作；

④ 在最大后退速度时不致损坏，但这一设计要求不需要用最大后退速度和最大舵角的试验来验证。

（3）辅助操舵装置应满足下列要求：

① 具有足够强度和足以在可驾驶的航速下操纵船舶，并能在紧急时迅速投入工作；

② 能在船舶最大航海吃水和以最大营运前进航速的一半但不小于 7kn 时进行操舵，在不超过 60s 内使舵自一舷 15°转至另一舷 15°；对于非传统的船舶推进和转向系统，其辅助转向装置（等效于辅助操舵装置）应符合本局按规定程序认可和公布的中国船级社《钢质海船入级规范》第 3 篇第 13 章 13.1.5.3(2)的相关规定；

③ 当人力操作无法满足上述②的要求时，或当舵柄处的舵杆直径(不包括航行冰区的加强)大于 230mm 时，该操舵装置应为动力操作。对于非传统的船舶推进和转向系统，单台推进器功率大于 2500kW 时，其辅助转向装置应为动力操作；

（4）人力操舵装置只有当其操作力在正常情况下不超过 160N 时方可装船使用；

（5）主操舵装置和辅助操舵装置动力设备的布置应满足下列要求：

① 当动力源发生故障失效后又恢复输送时，能自动再起动；

② 能从驾驶室控制使其投入工作；

③ 任一台操舵装置动力设备的动力源发生故障时，应在驾驶室发出听觉和视觉报警。

（6）如主操舵装置具有 2 台或几台相同的动力设备，则在下列条件下可不设置辅助操舵装置：

① 对于客船，当任一台动力设备不工作时，主操舵装置仍能按本章 2-1.2.7.2(2)②的规定进行操舵；

② 对于货船，当所有动力设备都工作时，主操舵装置能按本章 2-1.2.7.2(2)②的规定进行操舵；

③ 主操舵装置应布置成当其管系或一台动力设备发生单项故障时，此缺陷能被隔离，使

操舵能力能够保持或迅速恢复；

④ 非液压型式的操舵装置，应达到本条的上述同等要求。

2-1.2.7.3　结构和布置

（1）操舵装置控制系统的布置如下：

① 对主操舵装置，应在驾驶室和舵机室两处都设有控制器；

② 当主操舵装置按本章 2-1.2.7.2(6)的规定设置时，应设置 2 套独立的控制系统，且每套系统均应能在驾驶室控制。但这并不要求设 2 套操舵手轮或手柄。若控制系统是由液压遥控传动装置组成的，除 10 000 总吨及以上的油船、化学品船、液化气体运输船外，不必设置第 2 套独立控制系统；

③ 辅助操舵装置应在舵机室进行控制。若辅助操舵装置是用动力操纵，则也应能在驾驶室进行控制，并应独立于主操舵装置的控制系统。

（2）能从驾驶室操作的任何主操舵装置和辅助操舵装置的控制系统应满足下列要求：

① 如为电动，应由独立电路供电或者由配电板上邻近于操舵装置电力线路供电处的一点直接从配电板汇流排来供电。前者独立电路应自操舵装置电力线路在舵机的一点引出；

② 在舵机舱内应设有将驾驶室操作的控制系统与其所服务的操舵装置脱开的设施；

③ 此控制系统应能由驾驶室使之投入操作；

④ 当控制系统的电源供应发生故障时，应在驾驶室发出听觉和视觉报警；

⑤ 只需对操舵装置的控制供电线路配备短路保护。

（3）本条所要求的电力线路和操舵装置系统以及相关的部件、电缆和管子应在它们的整个长度范围内尽可能地分离。

（4）驾驶室与舵机舱之间应设有通信设施。

（5）舵角位置应满足下列要求：

① 当主操舵装置为动力操作时，应在驾驶室进行显示。舵角的显示装置应独立于操舵装置的控制系统；

② 在舵机室内能看到舵角的指示。

（6）液压操纵的操舵装置应设有下列设施：

① 能针对该液压系统的型式和设计保持液体清洁的装置；

② 每个液体贮存器设低位报警器，以便确切和尽早地指示液体泄漏。应在驾驶室和机器处所内易于观察的地方发出视觉和听觉报警信号；

③ 当主操舵装置要求动力操纵时，设置一个固定储存柜，其容量至少为一个动力执行系统(包括贮存器)进行再充液。储存柜应用管系固定连接以使能从舵机舱内容易地再次为液压系统充液，并应设有液位指示器。

（7）舵机舱布置应：

① 易于到达，并尽可能与机器处所分开；且

② 有适当的布置以保证有到达操舵装置和控制器的工作通道。这些布置应包括扶手、栏杆和格子板或其他防滑地板以保证液体泄漏时有适宜的工作条件。

（8）电源及线路敷设：

① 由一台或几台动力设备组成的每一电动或电动液压操舵装置至少应由主配电板设 2 路独立馈电线直接供电。但其中的一路可以由应急配电板供电。与电动或电动液压主操舵装置联用的电动或电动液压辅助操舵装置，可与供电给此主操舵装置电力的电路之一连接。电动或电动液压操舵装置的供电电路应有足够的容量，使之能同时向与它连接且可能需要同时工作的所有电动机供电。

② 在小于 1600 总吨的船上，按本章 2-1.2.7.2(3)③要求为动力操作的辅助操舵装置，如其不是电动的或由主要用于其他用途的电动机来驱动，则主操舵装置可由主配电板以一路馈电线供电。

③ 在驾驶室操作的每一个主操舵装置及辅助操舵装置的电控制系统，应由位于舵机室内某处且与相应的操舵装置动力线路联用的独立线路供电。此控制系统也可直接由主配电板或应急配电板设独立线路供电，该独立线路应邻近于相应的操舵装置动力线路，并与它位于同一汇流排区段内。

（9）当要求舵柄处舵杆直径大于 230mm(不包括航行冰区的加强)时，应设有由应急电源或位于舵机室内的独立动力源在 45s 内自动向操舵装置供电的替代动力源。其容量至少应能向符合本章 2-1.2.7.2(3)②要求的操舵装置的一个动力设备及其联用的控制系统和舵角指示器提供足够的能源。此独立动力源只准用于上述目的。在 10 000 总吨及以上的每艘船舶上，其替代动力源应具有足够供应至少连续工作 30min 的能量，而在任何其他船舶上则至少 l0min。

（10）对航行于遮蔽航区的船舶，本章 2-1.2.7.3(9)的要求可不适用。

2-1.2.7.4　监测和报警

（1）本章 2-1.2.7.3(8)①涉及的电路及电动机应设置短路保护和过载报警装置，如设有包括起动电流在内的过电流保护，则应不小于所保护电路或电动机满载电流的 2 倍，并应配置能够允许适当的起动电流通过。当采用三相供电时，则应设置能指示任一相断开的报警装置。本条所要求的报警应为听觉和视觉报警，并应位于主机处所或正常控制主机的控制室内的明显位置上，在驾驶室内也应设置听觉和视觉报警；

（2）在小于 1600 总吨的船上，按本章 2-1.2.7.3(8)②要求为动力操作的辅助操舵装置，若其动力系来自主要用于其他用途的电动机，且对本章 2-1.2.7.2(5)和 2-1.2.7.3(1)适用于辅助操舵装置的要求以及对保护设备认为满意时，可不适用本章 2-1.2.7.4(1)要求。

2-1.2.7.5　附加要求

（1）10 000 总吨及以上的油船、化学品船、液化气体运输船和 70 000 总吨及以上的其他船舶，其主操舵装置应设有 2 台或几台相同的动力设备，并符合本章 2-1.2.7.2(6)的规定；

（2）10 000 总吨及以上的油船、化学品船、液化气体运输船，除本章 2-1.2.7.5(3)的规定外，其操舵装置应符合以下规定：

① 主操舵装置应这样布置：即由于主操舵装置的一个动力转舵系统的任何部分(舵柄、舵扇或为同样目的服务的部件或因舵执行器卡住除外)发生单项故障以致操舵能力丧失时，操舵能力应在 45s 内重新获得。

② 主操舵装置应包括下列二者之一：

(a) 2 个独立和分开的动力转舵系统，每个系统均能满足本章 2-1.2.7.2(2)②的要求；或

(b) 至少有 2 个相同的动力转舵系统在正常运行中同时工作能满足本章 2-1.2.7.2(2)②的要求。当需要符合此要求时，各个液压动力转舵系统应设有交叉连结。任一系统中液压流体丧失时应能被发现，以及有缺陷的系统应能自动隔离，使另一个或几个动力转舵系统保持安全运行；

③ 非液压型式的操舵装置应能达到同等的标准。

（3）对 10 000 总吨及以上但载重量小于 100 000 t 的油船、化学品船和液化气体运输船的操舵装置，若能达到同等的安全衡准和符合下述规定，可采用不同于本章 2-1.2.7.5(2)所述的办法，即对 1 个或几个动力转舵系统不必应用单项故障标准：

① 由于管路或一台动力设备的任何部分发生单项故障而丧失操舵能力时，应能在 45s 内恢复操舵能力；

② 若操舵装置只具有单一的动力转舵机构，则应对设计时的应力分析，包括疲劳分析和断裂力学分析(如适合时)和对所使用的材料、密封装置的安装、试验、检查以及有效的维护规定等予以特别注意。

（4）对于 10 000 总吨及以上但载重量小于 100 000 t 的油船、化学品船和液化气体运输船的非双套动力转舵系统，应按接受的标准进行验收。

2-1.2.7.6　顶推船-驳船组合体

（1）顶推船的操舵装置应满足操纵组合体的驾驶要求。

2-1.2.8　顶推船－驳船组合体联结装置

2-1.2.8.1　对固定式顶推船－驳船组合体的联结装置，应确保顶推船与驳船之间无相对运动。

2-1.2.8.2　对绞接式顶推船－驳船组合体的联结装置，应具有以下功能：

（1）顶推船和驳船之间能有允许的相对运动；

（2）顶推船和驳船之间的联结能容易地脱开，并要求在码头试验时能由 1 人在 5min 内完成脱开操作。

（3）应在驾驶室内和就地操作位置设有联结装置的状态显示装置，以显示联结装置已脱开或联结，并能进行联结/脱开操作。

2-1.2.8.3　联结装置的结构、强度、机械设备、操作控制装置及状态显示装置应符合接受的标准。

2-1.2.9　机器的控制

2-1.2.9.1　对船舶推进、控制和安全所必需的主机和辅机应设有有效的操作和控制装置。所有对船舶推进、控制和安全所必需的控制系统应是独立的或设计成在某一系统失效时不会影响其他系统的运行。

2-1.2.9.2　若主推进机械和相关机械，包括主电源在内设有不同程度的自动化或遥控装置，并在控制室内有连续的人员监控，则其布置和控制装置的设计、配备和安装应使机器的运转具有如同处于直接管理之下的同样的安全和可靠程度。

2-1.2.9.3　自动起动、操作和控制系统应具备手动控制功能。这些系统的任何部分发生故障应不致使手动控制失效。

2-1.2.9.4　如主推进机械由驾驶室遥控，则应满足下列（1）至（10）的所有要求：

（1）航速、推进方向以及螺旋桨螺距（如适用时）应在所有航行（包括操纵）条件下，均可在驾驶室进行完全控制；

（2）每一独立的螺旋桨应使用单一控制装置进行控制， 所有相关装置应自动进行操作，如必要，应有防止推进机械超负荷运转的装置。如果多螺旋桨设计为同时运行，则可由一个控制装置进行控制；

（3）主推进机械应设有位于驾驶室的独立于驾驶室控制系统的紧急停机装置；

（4）驾驶室发出的主推进装置指令应在主机控制室（如设有）和主推进装置操纵台（就地控制站）显示；

（5）主推进机械在同一个时间内仅能由一处进行遥控；在这些处所可允许有互相连接的控制位置。每一处所应有指示何处在控制推进机械的指示器。驾驶室和机器处所之间的控制转换，只能在主机处所或主机控制室内进行。此系统应包括将控制由一处转换到另一处时防止螺旋桨推力发生显著变更的措施；

（6）即使在遥控系统的任一部分发生故障时，主推进机械仍能就地进行控制；对船舶推进和安全所必需的辅机也能就地或在其附近进行控制；

（7）驾驶室控制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，除非认为实际上不可行，否则，螺旋桨的转速和转向应一直保持到进行就地控制为止；

（8）在驾驶室、主机控制室和操纵台（就地控制站）应设置指示器，以显示：

① 主机转速或螺旋桨转速；

② 定距桨的转向或调距桨的桨角(或螺距)；

③ 离合器、轴制动器的状态(如适用时)；

④ 正在实施控制的控制站；

⑤ 控制站有关的监控系统动力源。

（9）在驾驶室和机器处所应设有一个报警装置，在再次起动主机的起动空气达到规定低压时发出报警。如主推进机械的遥控系统设计成自动起动，因起动失败而连续自动起动的次数应不超过3次，当3次起动失败后，应在驾驶室发出视觉和听觉报警信号，以使就地起动时能有足够的起动空气压力；

（10）自动控制系统的设计应确保及时向负责航行值班的驾驶员发出推进系统即将紧急减速或停车的临界报警，以帮助其评估应急情况下的航行条件。尤其是该自动控制系统在进行控制、监视、报告、报警以及采取减速或停车的安全措施的同时，还应能为负责航行的值班驾驶员提供实施手动的干预（如越控），但因手动干预而导致机器和/或主推进装置短时间内完全失效（如超速）的情况除外。

第3节　电气装置

2-1.3.1　一般要求

2-1.3.1.1　电气装置应能：

（1）确保为保持船舶处于正常操作状态和满足正常生活条件所必需的所有电力辅助设备供电，而不需求助于应急电源；

（2）确保在各种紧急状态下向安全所必需的电气设备供电；

（3）确保乘客、船员及船舶的安全，免受电气事故的危害。

2-1.3.1.2　除本法规规定外，电气装置还应满足本局按规定程序认可和公布的中国船级社《国内航行海船建造规范》第4篇的适用要求。

2-1.3.2　主电源

2-1.3.2.1　应配备向本节2-1.3.1.1（1）所述的所有设备足够容量供电的主电源。除本节2-1.3.2.2和2-1.3.2.9另有规定者外，主电源至少应由2台发电机组组成。

2-1.3.2.2　航行于遮蔽航区船舶的主电源可符合下列规定：

（1）货船可仅设1台发电机组；

（2）客船上为主机服务的各种辅机、舵机油泵、消防泵和舱底泵如由主机驱动，也可仅设1台发电机组。

2-1.3.2.3　除本节2-1.3.2.2另有规定外，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，仍能继续对正常推进操作和安全所必需的设备供电。同时，对于所有客船和500总吨及以上的货船，还应确保最低舒适居住条件，至少应包括为烹调、取暖、食品冷冻、机械通风、卫生和淡水等设备充足供电。

2-1.3.2.4　无论推进机械和轴系的速度和旋转方向如何，主电源均应能使本节2-1.3.1.1（1）所述设备保持工作状态。

2-1.3.2.5　除航行于遮蔽航区的货船外，若变压器构成本节2-1.3.2.1所要求的主电源供电系统和照明系统的必要部分时，则其台数、容量和布置应能在其中任何1台停止工作的情况下，仍能保证本节2-1.3.2.3所要求的主电源供电的连续性。

2-1.3.2.6　主配电板相对于一个主发电站的位置，应尽实际可能具有正常供电的完整性，使其只有在一个处所发生火灾或其他事故时才会受到影响。主配电板的围蔽，例如位于该处所主界限以内的机器控制室提供的围蔽，不应视作配电板与发电机隔开。小于500总吨的货船可不适用本条要求。

2-1.3.2.7　对于所有客船和500总吨及以上的货船，如果船舶推进必需依靠主电源，则主汇流排应至少分成两个独立的分段。通常这些分段应采用下列器具加以连接，并尽实际可能将发电机和其他双套设备均分地连接于这些分段上：

（1）不带脱扣机构的断路器；或

（2）使汇流排能方便分开的隔离开关或开关。

2-1.3.2.8　对航行于遮蔽航区之外的客船和航行于近海航区及之外500总吨及以上的货船，如果船舶要求瘫船起动，则发电机组在任一发电机或其原动力源失效时，应保证其余发电机组仍能对主推进装置自瘫船状态起动所必需的设备供电。如从瘫船状态恢复推进必需依靠应急电源，则其容量应足以供给下列设备的用电：

（1）本节2-1.3.4.1（1）至2-1.3.4.1（2）⑥或2-1.3.5.1（1）至2-1.3.5.1（3）⑥所规定的各项设备；

（2）从瘫船状态恢复船舶推进和其他机械（如适用）恢复运转所必需的设备。

2-1.3.2.9　非机动船舶主电源的容量和台数应按实际需要进行设置，并应满足本节 2-1.3.1.1（1）的要求。

2-1.3.2.10　客船所有客舱均应设有辅助照明，以清楚地示明出口，使乘客能够找到通向门的通道。辅助照明可与应急电源相连，或在每一客舱中配备独立电源，在客舱正常照明断电时自动点亮，并持续至少 30min。

2-1.3.3　应急电源的一般要求

2-1.3.3.1　船舶应设有独立的应急电源。

2-1.3.3.2　应急电源的布置应符合下列规定：

（1）应急电源、相关的变换设备（如设有时）、临时应急电源、应急配电板以及应急照明配电板应安装在最高连续甲板以上易于从露天甲板到达之处，且它们不应装设在防撞舱壁之前；

（2）应急电源、相关的变换设备（如设有时）、临时应急电源、应急配电板和应急照明配电板与主电源、相关的变换设备（如设有时）、主配电板等的相对位置，应确保主电源、相关的变换设备（如设有时）、主配电板等所在的处所或任何 A 类机器处所发生火灾或其他事故时，不致妨碍应急电源的供电、控制和配电。设有应急电源、相关的变换设备（如设有时）、临时应急电源以及应急配电板等的处所，应尽实际可能不与 A 类机器处所或主电源、相关的变换设备（如设有时）或主配电板所在处所的限界面相毗邻。

2-1.3.3.3　应急电源可以是发电机，该发电机应符合下列规定：

（1）由一套具有独立的冷却装置和燃料供给，并设有符合本节 2-1.3.6 规定的起动装置的柴油机驱动；

（2）除设有符合本节 2-1.3.3.5 规定的临时应急电源的货船外，在主电源供电失效时应能自动起动和自动连接至应急配电板，且本节 2-1.3.4.2（对客船）或 2-1.3.5.2（对货船）所规定的各项设备自动换接至应急配电板。原动机的自动起动系统和原动机的特性均应能使应急发电机在安全而实际可行的前提下，尽快（最长不超过 45s）地承载额定负载。

2-1.3.3.4　应急电源可以是蓄电池组，该蓄电池组应符合下列规定：

（1）承载应急负载而无需再充电，并在整个放电期间蓄电池的电压变化应能保持在其额定电压的±12%范围内；

（2）当主电源供电失效时，自动连接至应急配电板；

（3）能对本节 2-1.3.4.1（对客船）或 2-1.3.5.1（对货船）所规定的各项设备（另有说明者除外）供电，并能立即对本节 2-1.3.4.2（对客船）或 2-1.3.5.2（对货船）所规定的各项设备供电。

2-1.3.3.5　除设有符合本节 2-1.3.3.3（2）所规定的自动起动应急发电机的货船外，当应急电源为应急发电机时，还应设置一蓄电池组作为临时应急电源，并应符合下列规定：

（1）承载应急负载而无需再充电，并在整个放电期间蓄电池组的电压变化应能保持在其额定电压的±12%范围内；

（2）当主电源或应急电源的供电失效时，均应能立即自动向本节 2-1.3.4.2（对客船）或 2-1.3.5.2（对货船）所规定的各项设备供电。

2-1.3.3.6　应急配电板应尽可能靠近应急电源安装，并符合下列规定：

（1）若应急电源为发电机，则应急配电板应与应急发电机安装在同一处所，但若应急配电板的工作会因此受到妨碍时则可例外；

（2）若应急电源为蓄电池组，则该蓄电池组不应与应急配电板安装在同一处所；

（3）应急配电板的背面和上方不应有水、油及蒸汽管、油柜及其他液体容器，若不能避免，则应有可靠的防护措施。

2-1.3.3.7　在主配电板或机器控制室内的适当地点应装设指示器，以指示应急电源或临时应急电源的蓄电池正在供电。

2-1.3.3.8　应急配电板在正常工作时应通过相互连接的馈电线由主配电板供电。该馈电线应在主配电板上设过载和短路保护，并在主电源供电失效时应能在应急配电板处将其自动断开。该系统若布置成反向供电时，则还应在应急配电板上至少设有该馈电线的短路保护。

2-1.3.3.9　为了保证应急电源的迅速供电，必要时在应急配电板上应设有自动将非应急电路切断的设施，以确保向应急电路供电。

2-1.3.3.10　若采取适当措施，使在所有情况下均能确保独立的应急操作，则应急发电机可以例外地用于短时间地向非应急电路供电。

2-1.3.3.11　应急发电机及其原动机和任何应急蓄电池组应设计和布置成在船舶正浮和横倾达22.5°，或首尾纵倾达 10°或在这些范围内出现的任何组合的倾斜角度时，保证它们都仍能以全额定功率工作。

2-1.3.3.12　有人非机动船应按本节 2-1.3.3 或 2-1.3.7 设置应急电源，供电范围和供电时间至少满足本节 2-1.3.7.3 的要求。

2-1.3.4　客船应急电源的供电范围时间

2-1.3.4.1　应急电源应有足够的容量，以确保在应急情况下向必要的安全设备供电，并应考虑到这些设备可能要同时工作。

应急电源在计及起动电流和某些负载的瞬变特性后，应至少能对下列设备（如依靠电力工作时）按以下规定的时间供电：

（1）对下列各处的应急照明供电，航行于沿海航区的船舶供电时间为 6h，航行于近海航区的船舶供电时间为 12h，航行于远海航区的船舶供电时间为 36h：

① 每一登乘救生艇、筏的集合地点、登乘地点及其舷外的照明处；

② 通达登乘救生艇、筏集合地点、登乘地点的走道、梯道和出口处；

③ 所有服务及起居处所内的通道、梯道、出口及载人电梯内；

④ 机器处所及主发电站内，包括它们的控制位置；

⑤ 所有控制站、机器控制室以及每一主配电板和应急配电板处；

⑥ 消防员装备储放处所；

⑦ 操舵装置处；

⑧ 本篇第 2-2 章规定的消防泵、喷水器供水泵、应急舱底泵等处所以及这些泵的电动机起动位置。

（2）对下列设备供电，航行于沿海航区的船舶供电时间为 6h，航行于近海航区的船舶供电时间为 12h，航行于远海航区的船舶供电时间为 36h：

① 本篇第 8 章所要求的航行灯和其他号灯；

② 本篇第 4 章所要求的无线电通信设备；

③ 所有在紧急状态下需要的船内通信设备；

④ 对于 5000 总吨及以上的船舶，本篇第 5 章所要求的航行设备；

⑤ 探火及失火报警系统以及防火门的吸持和释放系统；

⑥ 断续使用的手提白昼信号灯、船舶号笛、手动失火报警按钮和所有在紧急状态下需要

的船内信号设备（例如通用紧急报警系统、灭火剂释放预告报警器等）；

⑦ 本篇第 2-2 章所要求的消防泵之一；

⑧ 自动喷水器泵（如设有时）；

⑨ 应急舱底泵以及操纵电动遥控舱底阀所必需的所有设备。

以上③至⑥项所列的各项设备，如具有安装于适当位置，能按规定的时间供电的独立蓄电池组供应急状态使用者，则可除外。

（3）对操舵装置，若按本章 2-1.2.7.3（9）要求需由应急电源供电者，应按该条的规定时间供电；

（4）对下列各项设备供电时间为 0.5h：

① 本章要求由动力操作的水密门连同其指示器及报警信号；

② 将电梯提升至甲板上以便人员脱逃的应急装置（如设有时）。

2-1.3.4.2　本节 2-1.3.3.5 所要求的临时应急电源应具有足够的容量，至少应能对下列各项设备（如依靠电力工作时）供电：

（1）对下列设备的供电时间为 0.5h：

① 本节 2-1.3.4.1（1）和（2）所要求的照明；

② 本节 2-1.3.4.1（2）③、⑤及⑥项所要求的设备，但如具有安装于适当位置，可供应急状态使用，且满足应急供电时间的独立蓄电池组供电者，则可除外；

（2）供操作水密门所需电力，但不必同时操作所有的水密门，除非设有一独立的过渡性储备能源；

（3）对操作水密门有关的控制设备、指示器和报警电路的供电时间为 0.5h。

2-1.3.4.3　凡设有滚装装货处所或特种处所的客船，除设有本节 2-1.3.4.1 要求的应急照明外，还应设有符合下列规定的附加应急照明：

（1）在所有的乘客公共处所和走廊应设有附加应急照明，并符合下列规定：

① 在所有其他电源发生故障和在各种横倾条件下，至少应能维持照明 3h；

② 所提供的照明应能照亮逃生设施的周围；

③ 其电源应是设置于灯具内部的蓄电池，该蓄电池应尽实际可能地由应急配电板连续充电。或者，也可用其他的照明设备替代，但该照明设备至少应经认可；

④ 该附加照明设备应有明显的故障指示；

⑤ 设置灯具内部的蓄电池应定期地更换，其间隔期应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；

（2）在每一船员处所的走廊、娱乐场所和通常有人在的工作处所，除非设有符合本条（1）要求的附加应急照明，否则均应配备可携式充电电池灯。

2-1.3.5　货船应急电源的供电范围与时间

2-1.3.5.1　应急电源应有足够的容量，以确保在应急情况下向必要的安全设备供电，并应考虑到这些设备可能要同时工作。

应急电源在计及某些负载的起动电流和瞬变特性后，应至少能对下列设备（如依靠电力工作时）按以下规定的时间供电：

（1）每一登乘救生艇、筏的集合地点、登乘地点及其舷外的应急照明的供电时间为 3h。

（2）对下列处所的应急照明供电，航行于沿海航区的船舶供电时间为 3h，航行于近海航区的船舶供电时间为 6h，航行于远海航区的船舶供电时间为 18h：

① 所有走廊、梯道和出口处；

② 机器处所和主发电站内，包括它们的控制位置；

③ 所有控制站、机器控制室和每一主配电板和应急配电板处；

④ 消防员装备储放处所；

⑤ 操舵装置处；

⑥ 液货船的所有货泵舱内。

（3）对下列设备供电，航行于沿海航区的船舶供电时间为 3h，航行于近海航区的船舶供电时间为 6h，航行于远海航区的船舶供电时间为 18h：

① 本篇第 8 章所要求的航行灯和其他号灯；

② 本篇第 4 章所要求的无线电通信设备；

③ 对于 5000 总吨及以上的船舶，本篇第 5 章所要求的航行设备；

④ 所有在紧急状态下需要的船内通信设备；

⑤ 探火和火灾报警系统；

⑥ 断续使用的白昼信号灯、船舶号笛、手动失火报警按钮和所有在紧急状态下需要的船内信号设备（例如通用紧急报警系统、灭火剂释放预告报警器等）；

⑦ 对本篇第 2-2 章要求的消防泵之一（若为应急发电机供电时）；

以上③至⑥项所列各项设备，如具有安装在适当位置，能按规定的时间供电的独立蓄电池组供应急状态下使用者，则可除外。

（2）对操舵装置，若按本章 2-1.2.7.3（9）要求需由应急电源供电者，应按该条规定时间供电。

2-1.3.5.2　本节 2-1.3.3.5 所要求的临时应急电源应具有足够的容量，至少应能对下列各项设备（如依靠电力工作时）供电 0.5h：

（1）本节 2-1.3.5.1（1）和（2）所要求的照明以及本节 2-1.3.5.1（3）①所要求的航行灯和其他号灯。但对机器处所、服务和起居处所内所需的应急照明，可以设置固定装设、单独、自动充电并以继电器控制的蓄电池灯；

（2）本节 2-1.3.5.1（3）④至⑥项所述的设备。如具有安装于适当位置，可供应急状态使用，且满足应急供电时间的独立蓄电池组供电者，则可除外。

2-1.3.6　应急发电机组起动装置

2-1.3.6.1　除在热带海域航行的船舶外，应急发电机组应能在温度为 0℃下冷态迅速起动。如实际上不可行或可能遇到更低的温度，则应采取能保持一定温度的加热措施，以保证发电机组能够迅速起动。

2-1.3.6.2　能够自动起动的每台应急发电机组均应设有认可的起动装置，该装置应备有至少供 3 次连续起动的储备能源。除非设有独立的第 2 套起动装置，储备的能源应加以保护，以免被自动起动系统所耗尽。

此外，还应配备在 30min 内另加 3 次起动的第 2 能源，除非人工起动经证明是有效的。

2-1.3.6.3　储备的起动能源应始终保持如下：

（1）电力和液压起动系统应由应急配电板来保持；

（2）压缩空气起动系统，可用装有合适的止回阀的主或辅压缩空气瓶或应急空气压缩机来保持。该空气压缩机若是由电力驱动，则应由应急配电板供电；

（3）所有这些起动、充电和能源储存设备均应设置在应急发电机处所内，这些设备除操纵应急发电机组外不应作它用。但这并不排除通过设在应急发电机处所内的止回阀，由主或辅压缩空气系统向应急发电机组的空气瓶供气。

2-1.3.6.4　如不要求自动起动时，可人工起动，例如人工曲柄、惯性起动器、人工充液液压蓄能器或火药填充筒，只要它们能够证明是有效的。当人工起动不切实际时，应符合本节 2-1.3.6.2 和 2-1.3.6.3 的要求，但采用人力作为起始起动能源者可以除外。

2-1.3.7　500 总吨以下货船和航行于遮蔽航区船舶的应急电源

2-1.3.7.1　500 总吨以下货船和航行于遮蔽航区的所有船舶，可设有符合本节 2-1.3.3 和 2-1.3.4（对客船）或本节 2-1.3.3 和 2-1.3.5（对货船）的应急电源，也可设有符合本节 2-1.3.7.2 要求的蓄电

池组作为应急电源。

2-1.3.7.2　若蓄电池组作为应急电源，则该蓄电池组：

（1）不应与主电源在同一处所内，并应尽可能安装在最高连续甲板以上；

（2）符合本节 2-1.3.3.4（1）、（2）以及 2-1.3.3.11 的要求；

（3）立即对本节 2-1.3.7.3 规定的各项设备自动供电。

2-1.3.7.3　应急电源的容量应足以对下列设备供电至少 3h：

（1）登乘救生艇、筏的集合地点、登乘地点及舷外、所有走廊、梯道和出口、主配电板、应急电源所在处所以及控制站的照明；

（2）本篇第 8 章所规定的航行灯和其他号灯；

（3）在紧急状态下需要使用的船内通信设备；

（4）本篇第 4 章所要求的无线电通信设备；

（5）探火和失火报警系统（如设有时）；

（6）断续使用的白昼信号灯、船舶号笛和手动失火报警按钮（如设有时）。

2-1.3.8　照明

2-1.3.8.1　主照明系统应向全船乘客或船员正常出入和使用的部位提供照明，并由主电源供电。

2-1.3.8.2　主照明系统的布置，应使其在设有应急电源连同其变换装置（若设有时）、应急配电板和应急照明配电板的处所内发生火灾或其他事故时，特别是包括梯道和出口在内的脱险通道全线的主照明不受到损害。

2-1.3.8.3　对应急照明的特殊要求：

（1）应急照明的灯点设置等应符合本节 2-1.3.4、2-1.3.5 和 2-1.3.7 的有关规定；

（2）各种应急照明灯均应在灯具上有明显的标志，或在结构上与一般照明灯不同；

（3）不应在临时应急照明的馈电线上装设开关；

（4） 除驾驶室和救生艇、筏存放处舷外的应急照明灯外，在本节 2-1.3.4.1（1）和 2-1.3.5.1（2）规定处所的应急照明电路内不应装设就地开关。

（5）应急照明系统的布置，应使其在设有主电源连同其变换装置（如设有时）、主配电板和主照明配电板的处所内发生火灾或其他事故时，不致受到损害。

2-1.3. 9　触电、失火与其他电气灾害的预防措施

2-1.3.9.1　电气设备的带电部件以外的所有可接近的金属部分均应接地。但下列情况除外：

（1）灯头；

（2）安装在非导电材料制成或覆盖的灯座或照明设备上的灯罩、反光镜和防护件；

（3）设在非导电材料上的金属部件和拧入或贯穿非导电材料的螺钉，这些金属部件和螺钉并以非导电材料与带电部件和接地的非带电部件相隔离，因此在正常使用中它们不可能带电和接触接地部件；

（4）具有双重绝缘和/或加强绝缘的可携式设备，但应满足公认的安全要求；

（5）为防止轴电流的绝缘轴承座；

（6）荧光灯管的紧固件；

（7）工作电压不超过 50V 的设备。对交流，此项电压为方均根值，且不应使用自耦变压器取得此项电压；

（8）电缆紧固件。

2-1.3.9.2　为防止静电放电危害，凡用作易燃液体和能挥发出可燃气体和/或产生易燃粉尘固体的货舱（柜）、处理装置和管系，而非直接或通过支承件焊接或用螺栓固定安装在船体上以及其与船体间的电阻超过 1MΩ者，应加专门的接地搭接片。

该接地搭接片的截面积应不小于 10mm^2。

2-1.3.9.3　可携电气设备可选用下列任何一种型式：

（1）用附设在软电缆或电线中的连续导体可靠接地、工作电压不超过 250V 的设备；

（2）具有双重绝缘、工作电压不超过 250V 的设备；

（3）由只供一个用电设备的安全隔离变压器供电、工作电压不超过 250V 的设备；

（4）工作电压不超过 50V 的设备。

在特别容易触电的狭窄或特别潮湿的处所中，应采用上述（3）和（4）所列设备。

2-1.3.9.4　所有电气设备应制造和安装成使之按正常方式使用或触及时，不致造成对人体的伤害。

2-1.3.9.5　配电板的结构和安装应符合下列规定：

（1）易于接近其内部安装的电器或设备；

（2）配电板的两侧和背面，必要时包括前面，均应有适当的防护；

（3）对地电压或工作电压大于 50V 的裸露带电部分不应安装在面板上；

（4）必要时应在配电板的前后铺设防滑和耐油的绝缘地毯或绝缘格栅。

2-1.3.9.6　若采用电压为 1kV 以上至最高电压为 15kV 的交流高压电气装置，应采取必要的相应预防措施，以保证其正常工作和人身安全。

2-1.3.9.7　液货船上任何配电系统或 1600 总吨及以上的任何其他船舶的动力、电热或照明用配电系统，都不应采用以船体作回路的配电系统。

2-1.3.9.8　本节 2-1.3.9.7 的规定并不排除使用：

（1）外加电流型阴极保护系统；

（2）有限的和局部的接地系统；

（3）绝缘电阻监测设备，但在最不利条件下循环电流不超过 30mA。

2-1.3.9.9　当采用船体作回路的配电系统时，所有的最后分路，即位于最后一个保护电器之后的所有电路应由两根绝缘导线组成，其船体回路应由它们的引出分配电板中的汇流排之一与船体相连接而获得。接地线应位于便于到达的位置，以方便于检查和拆开作绝缘测试。

2-1.3.9.10　液货船上不应采用接地配电系统，但下列可以例外：

（1）本质安全型电路；

（2）对于电源控制电路和仪表电路，如因技术上或安全上的原因不得不使系统接地的，只要能确保在正常和故障情况下流经船体的电流均不超过 5A；

（3）有限的和局部的接地系统，只要能确保由此可能产生的任何电流不直接流经任何危险处所；

（4）均方根电压（线电压）为 1000V 及以上的交流配电系统，只要能确保由此可能产生的任何电流不直接流经任何危险处所。

2-1.3.9.11　当动力、加热或照明使用不接地的配电系统时，不论是一次系统还是二次系统，均应设有连续监测绝缘电阻，且能在绝缘电阻异常低时发出报警信号的绝缘电阻监测报警器。但除液货船等载运危险货物的船舶外，小于 1600 总吨的船舶可以用接地指示器代替绝缘电阻监测报警器。

2-1.3.9.12　电缆的所有金属护套和金属外护层均应在其全长上保持电气连续性，并应可靠接地。

2-1.3.9.13　设备外部的所有电缆和电线至少应为滞燃型，并应在敷设中不致损及它们原来的滞燃性能。因特殊需要可使用不符合上述要求的专用电缆，如射频电缆或数字计算机信息传输系统电缆。

2-1.3.9.14　重要设备或应急动力设备、照明、内部通信或信号所用的电缆和电线，应尽可能地避开厨房、洗衣间、A 类机器处所及其机舱棚，以及其他有高度失火危险的区域。连接消防泵至应急配电板的电缆，如通过高度失火危险区域时，应为耐火电缆。当实际可行时，所有这些电缆的敷设，应使它们不因相邻处所失火所引起的舱壁变热而导致失效。

2-1.3.9.15　如敷设在危险区域的电缆存在因这类危险区内的电气故障而引起火灾或爆炸危险时，则应采取防止这类危险的专门预防措施。

2-1.3.9.16　电缆和电线的敷设和支承，应避免其被磨损或其他损害。

2-1.3.9.17　所有导体的端子和接头，应保持电缆原有的电气、机械、滞燃以及必要时的耐火性能。

2-1.3.9.18　除本章 2-1.2.7.4 条另有规定外，每一独立电路均应设有可靠的短路保护和过载保护。

2-1.3.9.19　每一电路的过载保护装置的额定值或相应的整定值，应在该保护装置所在位置有永久性的标示。

2-1.3.9.20　照明附具应布置成能防止其温度升高而损坏电缆和电线，并能防止其周围的材料发生过热现象。

2-1.3.9.21　在燃料舱或货舱内终止的所有照明和动力电路，均应在该处所以外设有能切断这些馈电线的多极开关。

2-1.3.9.22　蓄电池组应放置在适当的处所。主要用作放置蓄电池组的舱室应有适当的构造和有效的通风。

2-1.3.9.23　除本节 2-1.3.9.25 规定外，凡可能构成易燃气体着火源的电气设备或其他设备，不应装设在这些易燃气体存在的舱室内。

2-1.3.9.24　除经认可的密封式蓄电池组外，蓄电池组不应安放在居住处所内。

2-1.3.9.25　电气设备不应安放在任何易燃混合气体易于积聚的处所，包括液货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）不致点燃易燃混合气体的型式；

（3）适用于有关处所；

（4）持有相应证书可在可能遇到的粉尘、蒸气或气体中能安全使用。

2-1.3.9.26　在客船上，配电系统的布置应使本篇第 2-2 章所规定的任何主竖区内发生的火灾，不致妨碍任何其他主竖区内安全所必需的设备的使用。若主馈电线和应急馈电线通过任何主竖区时在垂直和水平方向上均尽可能远离敷设，则可认为满足本条要求。

2-1.3.9.27　所有非导体材料桅上均应设有避雷导体。非导体材料构造的船舶上的避雷导体，均应以适当的导体与可靠固定在轻载水线以下船体的铜板相连接。

2-1.3.9.28 在液货船中，电气设备、电缆和配线不应安装在危险处所，除非其所符合的标准不低于本局接受的标准[①]。对于这类标准不适用的处所，不符合前述标准的电气设备、电缆和配线，应经船舶检验机构审核确保达到同等的安全等级后可以安装在危险处所。

2-1.3.10　耐火电缆

2-1.3.10.1　需在失火状况下工作的设备的电缆[②]，包括其供电电缆[③]，如穿过较大失火危险处所[④]

① 参见 IEC 60092-502：1999《船舶电气装置第 502 部分：液货船—专辑》。

② 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。

③ 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应急电源的处所内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。

④ 此处“较大失火危险处所”，是指下列处所：

（1）本篇第 2-2 章 2-2.1.2 中所定义的机器处所；

（2）装有燃油处理设备或其他易燃物质的处所；

（3）厨房和装有烹调设备的配膳间；

（4）带有烘干设备的洗衣房；

（5）载客超过 36 人客船上，本篇第 2-2 章 2-2.2.4.2 中所规定的较大失火危险的起居处所、机器处所和主厨房、储藏易燃液体的其他处所；

（6）要求安装合格防爆电气设备的围蔽或半围蔽危险处所。

和客船上的主竖区，则除了这些区域本身的电缆以外，应采用符合本局接受标准[①]规定的耐火电缆。但下列设备可以除外：

（1）故障安全系统；

（2）有自我检测功能的系统；

（3）双套系统，且其电缆是远离分开敷设的。

2-1.3.10.2　需在失火状态下维持工作的设备包括：

（1）通用紧急报警系统；

（2）探火和失火报警系统；

（3）灭火系统和灭火剂释放报警系统；

（4）公共广播系统；

（5）动力操作防火门的控制和动力系统以及所有防火门的状态指示系统；

（6）动力操作水密门的控制和动力系统以及所有水密门的状态指示系统；

（7）应急照明；

（8）低位照明；

（9）可能形成火灾和/或爆炸蔓延系统的遥控停止/关闭设备。

2-1.3.10.3　至应急消防泵的电缆，应尽可能不穿过主消防泵及其动力源和/或原动机所在处所。如果由于船舶布置使至应急消防泵的电缆必须穿过这些机械处所时，则应采用耐火电缆，并应有防止机械损伤的保护（例如敷设在厚壁管中）。

第 4 节　周期性无人值班机器处所的自动化要求

2-1.4.1　一般要求

2-1.4.1.1　本节规定仅适用于机器处所包括主机控制室或推进机器控制位置周期无人值班的所有货船，该船舶装有对机器处所的机电设备和装置进行自动控制和遥控的自动化系统（以下简称自动化系统）。

2-1.4.1.2　涉及船舶航行和安全的重要自动化系统的设计和制造均应符合本节的有关规定以及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。

2-1.4.1.3　本节 2-1.4.1.1 所述船舶的自动化系统应能适应该船在所有海况航行的需要，且无人值班期间内机电设备的安全性应与有人值班机器处所的船舶相同。

应设有措施，以便当自动化系统失效时能保证对机电设备进行有效的人工操纵。

2-1.4.1.4　用于自动化系统的电气和电子设备还应符合本章第 3 节以及本篇的其他适用规定。

2-1.4.1.5　在船舶通常可能遇到的各种海况、船舶运动、振动、湿度、温度和电源波动的情况下，自动化系统应能连续正常地工作。自动化设备应能经受相应标准规定的有关试验。

2-1.4.1.6　安全系统、报警系统以及正常供电失电时仍有必要使用的控制系统（例如电站的自动化系统），应能在正常供电失电时自动转接到备用电源。该备用电源可以采用蓄电池组，其容量应

① 参见：（1）电力电缆外径＞20mm：IEC 60331-1：2018《火灾条件下电缆的试验— 电路完整性第 1 部分：额定电压 0.6/1.0 kV 及以下总直径超过 20 毫米的电缆在至少 830℃的温度下受冲击着火的试验方法》；

（2）电力电缆外径≤20mm：IEC 60331-2：2018《火灾条件下电缆的试验— 电路完整性第 2 部分：额定电压 0.6/1.0 kV 及以下总直径不超过 20 毫米的电缆在至少 830℃的温度下受冲击着火的试验方法》；以及可能采用：

① 电气数据电缆：IEC 60331-23：1999《火灾条件下电缆的试验— 电路完整性第 23 部分：程序和要求— 电气数据电缆》；

② 光导纤维缆：IEC 60331-25：1999《火灾条件下电缆的试验— 电路完整性第 25 部分：程序和要求— 光缆》。

至少能维持 30min 供电的需要。当控制系统、安全系统、报警系统的电源故障时应发出视觉和听觉报警。

2-1.4.1.7 控制系统、安全系统和报警系统应由独立的最后分路供电，并设有短路和过载保护。

2-1.4.2 防火措施

2-1.4.2.1 在下列位置应装设火灾初期阶段的探测报警装置：

（1）锅炉供气管及排气管（烟道）；

（2）推进装置的扫气总管。

2-1.4.2.2 2250kW 及以上的内燃机或气缸内径大于 300mm 的内燃机，应设有曲轴箱油雾探测器或发动机轴承温度监测器或等效装置。

2-1.4.3 防止进水措施

2-1.4.3.1 周期性无人值班机器处所的舱底污水井的位置和监测，应使液体的积聚在正常纵倾和横倾角度时能够探知，且污水井的容积应足够大，以易于容纳无人值班期间内正常的泄水量。

2-1.4.3.2 对于 500 总吨及以上船舶，当舱底泵设计为自动起动时，应设置装置在流入液量大于泵的排量时或泵的工作次数比通常所预期的更为频繁时予以显示。在这种情况下，可设置能维持一段合理时间的较小舱底污水井。如设有自动控制的舱底泵，则应满足防止海上油类污染的要求。

2-1.4.3.3 用于海水进口、水线下排水或舱底排水系统的任何阀，其操纵位置应是当水进入该处所时人员有足够的时间（至少 10min）到达以进行操作关闭阀门。若船舶满载状态下操纵位置有可能被水浸没，则应将操纵位置布置在可能被水浸没的位置之上的地点。

2-1.4.4 驾驶室对推进装置的控制

2-1.4.4.1 在所有航行工况下（包括频繁操纵时），螺旋桨的转速、推力方向、可调螺距螺旋桨的螺距（如设有时）应完全可从驾驶室控制。

2-1.4.4.2 这种遥控对于每一独立的螺旋桨均应由单一控制装置执行。所有相关设备，如有必要还包括防止推进装置超载的装置，均应自动进行操作。

2-1.4.4.3 主推进装置应设有能在驾驶室实施紧急停机的装置，该装置应独立于驾驶室控制系统。

2-1.4.4.4 来自驾驶室的推进装置指令应在主机控制室或适当的推进装置控制位置显示。

2-1.4.4.5 推进装置的遥控在同一时间只能在一处进行；在这些地点允许有互连控制位置。在每一地点应有指示器以指明哪个控制地点正在控制推进装置。驾驶室和机器处所之间的控制转换，应只能在主要机器处所或主机控制室内进行。此系统应设有由一处控制地点将控制转换到另一处时防止推力发生显著变更的装置。

2-1.4.4.6 对于安全操作船舶所必需的所有机器，即使自动或遥控系统的任一部分发生故障，应仍能就地进行控制。

2-1.4.4.7 自动遥控系统的设计应使其在发生故障时能发出报警。在此情况下，除非实际不可行，否则螺旋桨的预设转速和推力方向应一直保持到就地控制为止。

2-1.4.4.8 驾驶室应设置指示器，以指示：

（1）固定螺距螺旋桨转速和旋转方向；或

（2）可调螺距螺旋桨转速和螺距位置。

2-1.4.4.9 在驾驶室和机器处所应设有报警装置，对主推进装置的最低起动空气压力达到临界值时发出报警。起动失败而连续自动起动的次数应不超过 3 次，以确保有足够的起动空气压力。

2-1.4.5 通信

2-1.4.5.1 主机控制室或推进装置控制位置（如合适）、驾驶室和轮机员舱室之间应设有可靠的

语音通信装置。

2-1.4.6 报警系统

2-1.4.6.1 应设有报警系统以指示任何机电设备和自动化监控系统发生的故障，此报警系统应：

（1）能在主机控制室或推进装置控制位置发出听觉报警，并能在适当位置视觉显示每一独立的报警；

（2）通过选择开关与轮机员公共处所和每一轮机员居住舱室相联，以保证至少与这些居住舱室的其中一个联系，或采用其他等效装置；

（3）对要求值班驾驶员采取行动或加以注意的任何情况，能在驾驶室发出视觉和听觉报警；

（4）尽可能按故障安全原则进行设计；

（5）对一个在限定时间内就地未得到应答或注意的报警，起动轮机员报警装置向轮机员发出报警。

2-1.4.6.2 报警系统应持续得到电源供电，并在失去正常供电情况下，应自动转换成备用电源供电。

2-1.4.6.3 报警系统的正常供电失效时应报警指示。

2-1.4.6.4 报警系统应能对同时发生的所有故障发出报警。对某个故障的报警和/或对报警的应答不应妨碍对其他同时发生故障的报警和/或应答。

2-1.4.6.5 报警经应答后，可消除听觉信号，但视觉信号应一直保留到故障消除为止。当故障消除以后，报警通道应自动恢复到正常工作状态。

2-1.4.7 安全系统

2-1.4.7.1 应设有安全系统，以保证机器或锅炉在使用中发生造成即刻危险的严重故障时能自动关闭该装置，并应发出报警。除了会导致严重损坏、完全破坏或爆炸的情况外，推进系统的关停不应自动进行。

2-1.4.7.2 当主机安装有停车的越控装置时，该装置应能防止误操作。当越控执行时，应有视觉指示。

2-1.4.8 对机器、锅炉和电气装置的要求

2-1.4.8.1 主电源应符合下列规定：

（1）当电力通常由1台发电机供应时，应设有适当的卸载装置，以保证推进、操舵及船舶安全所要求的各种设备的供电完整性。当处于运行的发电机失效时，应有充分的措施自动起动备用发电机，并与其主配电板接通。此备用发电机应有足够的功率从事推进和操舵，并能自动重新起动重要的辅机（如有必要则包括顺序运转），以保证船舶的安全。对小于1600总吨的船舶，如不可行，可不适用本要求。

（2）如电力通常由 1 台以上的发电机并联工作同时供电时，应有措施，如卸载，以保证当其中 1 台发电机组失效时，其余各台能继续运行从事推进和操舵而不过载，并能保证船舶安全。

2-1.4.8.2 当推进所必需的其他辅机也需要备用时，应设有自动转换装置。

2-1.4.8.3 自动控制和报警系统应符合下列规定：

（1）控制系统应通过必要的自动装置确保主推进装置及其辅机运转所需的各项服务；

（2）自动转换时应发出报警；

（3）所有重要的压力、温度、液位与其他重要参数，应装设一个符合本节 2-1.4.6 要求的报警系统；

（4）集中控制位置应设置必要的报警控制板和指示任何报警的仪表。

2-1.4.8.4 当内燃机用于主推进时，应采取措施使起动空气压力维持在所要求的压力范围。

第 5 节　船舶结构

2-1.5.1　一般要求

2-1.5.1.1　除本法规规定外，船舶结构还应满足本局按规定程序认可和公布的中国船级社《国内航行海船建造规范》第 2 篇的适用要求。

2-1.5.1.2　所有以船体外板为界的海水压载舱，应涂以环氧树脂或其他等效的防腐蚀涂料。除海水压载舱之外的船体内部结构及船体外板的内侧，诸如双层底船的舭部污水沟、单底船实肋板以下处所、隔离空舱等，也应根据舱室的用途提供相适应的涂层保护。

2-1.5.1.3　载重量不小于 20000t 的每艘液货船，包括油船、化学品液货船和液化气体船，应配备符合本局按规定程序认可和公布的中国船级社《钢质海船入级规范》第 2 篇第 3 章要求的应急拖带装置，其设计与建造以及原型试验应经船舶检验机构批准。

2-1.5.1.4　所有船舶应禁止新装含有石棉的材料。

2-1.5.1.5　500 总吨及以上的油船和 20000 总吨及以上的散货船货物区域及其前方处所的出入通道及其内部通道的开口应符合下列规定：

（1）货舱、隔离空舱、压载舱、液货舱及货物区域的其他处所的安全通道应直接从开敞甲板进入并能确保对这些处所进行全面检查。双层底处所或前部各压载舱的安全通道可以从泵舱、深隔离空舱、管隧、货舱、双壳处所及不拟运输油或危险货物的类似舱室进入。

（2）如通过水平开口、舱口或人孔出入上述处所，则这些开口的尺度应足以保证配带自储式呼吸装置及保护设备的人员上下梯子不受阻碍，而且这些开口的有效尺度应确保能将负伤人员从该处所底部提升上来。最小的有效开口应不小于 600mm×600mm。

（3）通过可提供贯穿处所长度和宽度的通道的垂直开口或人孔而出入上述处所，则其最小有效开口应不小于 600mm×800mm。除非提供格栅或其他踏板，否则其应位于从底壳板量起不超过 600mm 的高度处。

（4）对于载重量小于 5000 吨的油船，在特殊情况下，经同意，可设置较小尺度的开口，任何情况下开口不应小于 400mm×600mm 或 450mm×550mm。

2-1.5.1.6　船舶应按照本局按规定程序认可和公布的中国船级社《国内航行海船建造规范》的要求配备装载仪。

2-1.5.1.7　船上应保存一套建造完工图纸和表明任何后续结构改装的其他图纸，本篇第 9 章所定义的公司在岸上应另存一套。

2-1.5.2　登离船设施

2-1.5.2.1　船舶应按 2-1.5.2.2 的规定配备登离船设施，如舷梯和跳板，供在港口和港口相关作业使用，除非船舶检验机构认为符合某条具体规定不合理或不切实际[①]。

2-1.5.2.2　上述 2-1.5.2.1 要求的登离船设施应按国际海事组织制定的指南[②]进行建造和安装。

2-1.5.2.3　所有船舶的登离船设施应根据其预期用途，在适当的条件下进行检查和维护[③]，并考虑到有关安全装置的所有限制。用于支撑登离船设施的所有钢丝绳应按本篇第 3 章 3.5.1.2 的规定进行维护。

---

① 可能视为不合理或不切实际的情况可包括：

a. 船舶干舷较小并设有登船跳板；或

b. 船舶在指定的港口间航行，这些港口相应设有岸基舷梯/登乘梯（平台）。

② 参见 IMO《登离船设施的构造、安装、维护和检查/检验指南》（MSC.1/Circ.1331）（其中第 2.1 条中的“2010 年 1 月 1 日”修改为“本法规生效之日”）。

③ 参见 IMO《登离船设施的构造、安装、维护和检查/检验指南》（MSC.1/Circ.1331）（其中第 2.1 条中的“2010 年 1 月 1 日”修改为“本法规生效之日”）。

第 2-2 章　构造——防火、探火与灭火

第 1 节　一般规定

2-2.1.1　适用范围

2-2.1.1.1　除另有规定外，本章适用于本法规总则第 2 条所述的国内航行海船。

2-2.1.1.2　Ⅰ级客船的构造－防火、探火与灭火应满足本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇第 2-2 章和本章 2-2.2.5.7 的有关规定。

2-2.1.1.3　II 级和 III 级客船载客人数分别达到下列条件时，则应满足高一级别的相应技术要求，但不改变其客船等级：

（1）载客 500 人及以上的Ⅱ级客船应满足Ⅰ级客船的相应要求，但本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇第 2-2 章第 21、22 条的要求除外；

（2）载客 500 人及以上的Ⅲ级客船应满足Ⅱ级客船的相应要求。

（3）载客 1000 人及以上的Ⅲ级客船应满足Ⅰ级客船的相应要求，但本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇第 2-2 章第 21、22 条的要求除外。

2-2.1.1.4　涉及本章的船舶重大改建以及相关部分应符合本章适用要求。就本章而言重大改建包括：

（1）改变船舶类型（如干货船改为液货船）；

（2）改变船舶尺度；

（3）改变乘客起居处所；

（4）增加船舶营运期限；

（5）本章相关的船舶要素的法规阈值改变（如船长、总吨位、载重吨、乘客定额等）。

2-2.1.1.5　本章所涉及的消防系统和设备应满足本章相应的要求。

2-2.1.2　定义

（1）不燃材料：系指根据《国际耐火试验程序应用规则》测定，加热至约 750℃时既不燃烧，也不产生导致足以自燃的易燃蒸气的材料。这些特性应按照《国际耐火试验程序应用规则》确定。除此以外的任何其他材料，均为可燃材料。

（2）钢或其他等效材料：系指本身或由于所设隔热材料，经标准耐火试验规定的相应曝火时间后，具有与钢同等的结构和耐火完整特性的任何不燃材料(例如设有适当隔热材料的铝合金)。

（3）低播焰：系指根据《国际耐火试验程序应用规则》测定，所述表面能适当地限制火焰的蔓延。

（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《国际耐火试验程序应用规则》规定的试验方法，加温到接近相当于下列“标准时间—温度”曲线的一种试验。试样暴露表面面积应不少于 4.65m^2，其高度(或甲板长度)应不小于 2.44m，试样应尽可能与所设计的结构一致，如合适时至少包括一个接头。“标准时间一温度”曲线应是连接下列各温度点(在起始炉温以上测量)的一条光滑曲线：

自开始至满 5min 时 ……556℃
自开始至满 10min 时……659℃
自开始至满 15min 时……718℃
自开始至满 30min 时……821℃
自开始至满 60min 时……925℃

（5）A 级分隔：系指由符合下列衡准的舱壁与甲板所形成的分隔；

① 用钢或其他等效的材料制成；

② 设有适当的防挠加强；

③ 其构造能使其在标准耐火试验最初的 1h 结束时防止烟和火焰通过；

④ 应使用经认可的不燃材料隔热，并使其在下列时间内，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温度，较原始温度增高不超过 180℃：

A-60 级……60min

A-30 级……30min

A-15 级……15min

A-0 级[①]……0min

⑤ 原型舱壁或甲板应按《国际耐火试验程序应用规则》进行试验，以确保满足上述完整性及温升的要求。

（6）B 级分隔：系指由符合下列衡准的舱壁、甲板、天花板或衬板所形成的分隔：

① 用经认可的不燃材料制成，在 B 级分隔制造和装配中使用的所有材料应均为不燃材料，但可使用可燃装饰板，条件是这些装饰板应满足本章的其他要求；

② 具有的隔热值使其在下列时间内，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 其构造能使其在标准耐火试验最初的 0.5h 结束时防止火焰通过；

④ 原型分隔应按《国际耐火试验程序应用规则》进行试验，以确保满足上述完整性和温升的要求。

（7）C 级分隔：系指用经认可的不燃材料制成的分隔，这类分隔不需要满足防止烟和火焰通过以及限制温升的有关要求，可使用可燃装饰板，条件是这些装饰板应符合本章的其他要求。

（8）连续 B 级天花板或衬板：系指终止于 A 级或 B 级分隔处的 B 级天花板或衬板。

（9）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，其在任何一层甲板上的平均长度和宽度一般不超过 40m。

（10）起居处所：系指用作公共处所、走廊、盥洗室、居住舱室、办公室、医务室、影剧院、游戏和娱乐室、理发室、无烹调设备的配膳室以及类似的处所。

（11）公共处所：系指起居处所中用作大厅、餐厅、休息室以及类似固定围蔽处所的部分。

（12）服务处所：系指用作厨房、具有烹调设备的配膳室、储物间、邮件及贵重物品室、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。

（13）货物处所：系指用作装载货物的处所、货油舱和装载其他液体货物的液货舱以及通往这些处所的围壁通道。

（14）滚装处所：系指通常不予分隔并通常延伸至船舶的实质可载长度或整个长度的处所，可在水平方向上正常装卸油箱内备有自用燃料的机动车辆和/或货物(在公路或铁路车辆内或上的包装或散装货物、车辆(包括公路或铁路槽罐车)、拖车、集装箱、货盘、可拆箱柜、或在类似装载单元或其他容器之内或之上的货物)。

（15）开式滚装处所：系指两端开口或一端开口的滚装处所，通过分布在侧壁或顶板或从上部的固定开口，能够为该处所提供遍及整个处所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％。

（16）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。

（17）露天甲板：系指在上方且至少有两侧完全暴露在露天的甲板。

---

① A-0 级的等效结构应满足本局《国际航行海船法定检验技术规则》（2014）及其 2016 年和 2019 年修改通报第 4 篇第 2-2 章附录 2《国际耐火试验程序应用规则》的要求。

（18）中央控制站：系指集中设置有下列控制和显示功能的控制站：

① 固定式探火和失火报警系统；

② 自动喷水器、探火和失火报警系统；

③ 防火门位置指示板；

④ 防火门锁闭；

⑤ 水密门位置指示板；

⑥ 水密门锁闭；

⑦ 通风机；

⑧ 通用/失火报警；

⑨ 包括电话在内的通信系统；

⑩ 公共广播系统的扩音器。

（19）设有限制失火危险的家具和陈设的房间：就客船结构防火而言，系指设有限制失火危险的家具和陈设的房间(无论居住舱室、公共处所、办公室或其他类型的起居处所)：

① 框架式家具，如书桌、衣橱、梳妆台、书柜或餐具柜，应完全由经认可的不燃材料制成，但其使用面可采用厚度不超过 2 mm 的可燃装饰板；

② 独立式家具，如椅子、沙发或桌子，其骨架应由经认可的不燃材料制成；

③ 帷幔、窗帘以及其他悬挂的纺织品材料，根据《国际耐火试验程序应用规则》测定，其阻止火焰蔓延的性能不次于质量为 0.8 kg/m^2 的毛织品；

④ 地板覆盖物具有低播焰性；

⑤ 舱壁、衬板及天花板的外露表面具有低播焰性；

⑥ 装有垫套的家具，根据《国际耐火试验程序应用规则》测定，具有阻止着火和火焰蔓延的性能；

⑦ 床上用品，根据《国际耐火试验程序应用规则》测定，具有阻止着火和火焰蔓延的性能。

（20）A 类机器处所：系指装有下列任一设备的处所和通往这些处所的围壁通道：

① 用作主推进的内燃机；

② 用作非主推进，但合计总输出功率不小于 375kW 的内燃机；

③ 任何燃油锅炉或燃油装置，或燃油锅炉以外的任何燃油设备，如惰性气体发生器、焚烧炉等。

（21）机器处所：系指 A 类机器处所和设有推进机械、锅炉、燃油装置、蒸汽机和内燃机、发电机和主要电动机械、加油站、冷藏机械、减摇装置、通风和空调机械的其他处所，以及类似处所和通往这些处所的围壁通道。

（22）燃油装置：系指用于向燃油锅炉输送燃油的处理设备，或向内燃机输送加热的燃油的处理设备，并包括处理压力超过 0.18MPa 油类的任何压力油泵、过滤器和加热器。

（23）控制站：系指船舶无线电设备或主要航行设备或应急电源所在的处所，或火警指示设备或消防控制设备集中的处所。火警指示设备或消防控制设备集中的处所亦称为消防控制站。

（24）原油：系指地球自然形成的任何油类，不论是否为使之适合运输而作过处理，并包括可能业已去除或添加某些馏分的原油。

（25）兼用船：系指设计成既能散装运输油类又能散装运输固体货物的货船。

（26）危险货物：系指本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇第 7 章所引用的 IMDG 规则所列货物。

（27）惰性状态：系指由于充入惰性气体而使整个液货舱内气体的体积含氧量降低到 8%或更少的状态。

（28）惰性化：系指为了达到本章上述 2-2.1.2(27)所述的惰性状态而向液货舱送入惰性气体。

（29）驱气：系指向已处于惰性状态的液货舱输入惰性气体，以求达到：

① 进一步降低含氧量；

② 使烃气浓度降低到即使让空气引入舱内亦不致在舱内形成可燃的混合气体。

（30）除气：系指向舱内送入新鲜空气以排除有毒、可燃及惰性气体，并使舱内空气的体积含氧量增加到 21％。

（31）货物区域：系指船上包含货舱、液货舱、污液舱和货泵舱，包括与液货舱相邻的泵舱、隔离空舱、压载舱和留空处所，以及这些处所上方船舶这一部分的整个长度和整个宽度范围内的甲板区域。

（32）连续有人值班的中央控制站：系指有由负责的船员连续值班的中央控制站。

（33）车辆处所：系指拟用于装载油箱内备有自用燃料的机动车辆的货物处所。

（34）开式车辆处所：系指两端开口或一端开口的车辆处所。通过分布在侧壁或顶板或从上部的固定开口，能够为该处所提供遍及整个处所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％。

（35）闭式车辆处所：系指既不是开式车辆处所，也不是露天甲板的车辆处所。

（36）桑拿房：系指由发热表面(如电加热炉)提供热量的加温室，其内温度通常在 80℃～120℃之间，该加温室也包括加热炉所在的处所和相邻的浴室。

（37）《国际耐火试验程序应用规则》：系指本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇第 2-2 章附录 2 的《国际耐火试验程序应用规则》。

（38）舱壁甲板：系指横向水密舱壁所到达的最高一层甲板。

（39）居住舱室阳台：系指单个居住舱室的居住者专用的并从该居住舱室直接进入的开敞甲板处所。

（40）直升机甲板：系指船上专门建造的直升机降落区域，包括所有结构物、消防设备和其他为直升机的安全操作所必需的设备。

（41）直升机设施：系指包含任何加油和机库设施的直升机甲板。

（42）直升机降落区域：系指船上用于直升机偶尔或应急降落但不用于直升机例行作业的区域。

（43）悬停作业区域：系指直升机悬停在甲板上方时用于在直升机和船舶之间运送人员或物资的搭乘区域。

2-2.1.3 水灭火系统

2-2.1.3.1 每艘船舶应设有符合本条要求的水灭火系统。

2-2.1.3.2 消防泵的排量：

（1）本法规要求配备的消防泵，应能按本节 2-2.1.3.4 规定的压力供给消防用水：

① 在客船上，泵的总排量应不少于舱底泵用作舱底抽水时所需排量的 2／3；

② 在货船上，除应急消防泵外，泵的总排量应不少于本篇第 2-1 章 2-1.2.4 条对同尺度客船的每一独立舱底泵用作舱底抽水时所需排量的 4／3，但除本节 2-2.3.11 规定以外的货船的消防泵总排量不必超过 180m^3／h。

（2）除应急消防泵外，本法规要求的每一台消防泵的排量应不少于所需总排量的 80％除以要求的最少消防泵数，但在任何情况下不应少于 25m^3／h，并且每台消防泵至少应能维持 2 股所需的水柱。这些消防泵应能按要求的压力和排量向消防总管系统供水。对 500 总吨以下船舶，每台消防泵的排量至少应为 15m^3／h。

2-2.1.3.3 消防泵和消防总管的布置：

（1）应按下述要求设置消防泵数量：

对于客船：

4000 总吨及以上…… 至少 3 台独立动力驱动

500 总吨及以上但小于 4000 总吨……至少 2 台独立动力驱动

小于 500 总吨……...至少 1 台独立动力驱动

对于货船：

2000 总吨及以上…… 至少 2 台独立动力驱动

500 总吨及以上但小于 2000 总吨……至少 2 台动力泵，其中 1 台应为独立动力驱动

小于 500 总吨……至少 1 台独立动力驱动

（2）卫生泵、压载泵、舱底泵或通用泵均可作为消防泵，但通常不应用于抽送油类。如其偶尔用于驳运或泵送燃油，应装设合适的转换装置并能加以清洗；

（3）通海连接件、消防泵及其动力源的布置应确保：

① 1000 总吨及以上的客船，当任何一舱失火时不使所有的消防泵同时失去作用；

② 2000 总吨及以上的货船，如任何一舱失火会使所有的消防泵失去作用，则应有固定式独立动力驱动的应急消防泵作为替代设施，该泵应能供给 2 股水柱。该泵的动力源和通海连接件应布置在 A 类机器处所或主消防泵及其电源所在处所之外，并应符合下列要求：

(a) 应急消防泵的排量应不少于本条所要求的消防泵总排量的 40%，且在任何情况下不应小于 25m^3 / h；

(b) 当应急消防泵按上述(a)要求的水量排出时，在任何消火栓处的压力应不小于本节 2-2.1.3.4(2)中所规定的最低压力；

(c) 如采用柴油机作为应急消防泵的驱动动力源，则该柴油机应在温度降至 0℃时的冷态下能用人工手摇曲柄随时起动。

如船舶所配备柴油机不具备冷态起动能力，或可能遇到更低的环境温度，则应采取如下防寒措施：所在舱室应采取加热措施，确保其有效起动；或设有合适的供柴油机冷却水或润滑油的电加热系统。

如该柴油机不具备人工起动功能，其起动装置可以采用压缩空气、电或其他储备能源，包括液压蓄能器或起动药筒等形式，其能力应能在 30min 内至少使柴油机起动 6 次，且在前 10min 内至少起动 2 次；

(d) 上述(c)所要求柴油机的燃油供给柜所存的燃油，应能使该泵在全负荷下至少运行 3h，在 A 类机器处所或主消防泵及其电源所在处所之外可供使用的储备燃油，应能使该泵在全负荷下再运行 3h；

(e) 应急消防泵的总吸头和净正吸头，应在船舶营运中可能遇到的所有纵倾、横摇和纵摇条件下能达到本节的 2-2.1.3.3(3)②(a)、2-2.1.3.3(3)②(b)和本节 2-2.1.3.4 的要求[①]；

(f) 安装应急消防泵处所的限界面，不应与 A 类机器处所或主消防泵所在处所相邻。如船舶的布置实际不可行，则两个处所之间的舱壁应按本章 2-2.3.2 对控制站所要求的防火结构标准进行隔热；

(g) 在 A 类机器处所或主消防泵所在处所与应急消防泵及其动力源所在处所之间，不应设有直接通道。如船舶布置实际不可行，该通道应采用如下两种方式的一种，在此情况下，还应设置另一条进入应急消防泵及其动力源所在处所的通道：

ⓐ 气锁通道，即该通道的机器处所一侧的门应为 A-60 级，另一侧的门至少应为钢质，2 扇门均应适当气密、自闭且不设门背钩；

ⓑ 水密门，该水密门应能从远离机器处所和应急消防泵处所的位置进行操作，且不受这些处所失火的影响。

(h) 应急消防泵独立动力源所在处所的通风布置应尽可能消除因机器处所失火导致烟气进入或被吸入该处所的可能性。

① 参见 IMO《国际消防安全规则第 12 章的统一解释》（MSC.1/Circ1388 通函）对 FSS Code 中第 12 章固定式应急消防泵吸头的统一解释。

③ 对小于 1000 总吨但大于 500 总吨的客船和小于 2000 总吨但大于 500 总吨的货船，若任一舱失火时可能使所有消防泵均失去作用，则应设有 1 台固定式独立动力驱动的应急消防泵。其排量对客船至少为 25m³ / h，对货船至少为 15m³ / h，且均应保持 0.25MPa 的泵出口压力。该应急消防泵的布置还应满足本节 2-2.1.3.3(3)②的相应要求。

④ 对 500 总吨以下的客船，除需满足本节 2-2.1.3.3(1)的要求配备 1 台消防泵外，还应设 1 台移动式的应急消防泵。该泵应设置在机器处所以外的处所，其排量至少为 15m³ / h，且保持 0.25 MPa 的泵出口压力。

⑤ 此外，在机器处所内设置其他泵，如通用泵、压载泵和舱底泵等的货船，其布置应确保至少有 1 台具有本节 2-2.1.3.2 和 2-2.1.3.4 所要求的排量和压力的泵能够向消防总管供水。

（4）为确保随时获得供水，水灭火系统的布置应：

① 1000 总吨及以上的客船，至少能从内部位置任何消火栓上立即获得 1 股有效的水柱，并确保 1 台消防泵能够自动起动并持续出水。对小于 1000 总吨的客船，应至少有 1 台消防泵能够自动起动或由驾驶室遥控起动。如果消防泵为自动起动，或消防泵的海底阀不能在遥控起动的位置打开，海底阀应保持在常开的位置；

② 在客船上，如设有周期无人值班的机器处所，则应确保这些处所的水灭火系统达到相当于通常有人值班的机器处所的要求；

③ 在设有周期无人值班的机器处所或仅有 1 人值班的货船上，应能由驾驶室和消防控制站(如设有)遥控起动 1 台具有遥控起动功能的主消防泵，或由 1 台主消防泵对消防总管系统保持恒定压力的方法，以适当的压力从消防总管系统立即供水。但对 1600 总吨以下的货船，如布置在机器处所的消防泵启动装置的位置易于到达，可不适用本条要求。

（5）如消防泵的压力可能超过消防供水管、消火栓和消防水带的设计压力，则应在消防泵上装设安全阀。这些阀的安装和调节，应能防止消防总管系统内任何部分发生超压；

（6）对于液货船，应在消防总管上尾楼前端受保护的位置和在液货舱甲板上间距不超过 40 m 的位置装设隔离阀，以便在失火或爆炸时能保持消防总管系统的完整性。

设在尾楼前端受保护位置的消防总管上的隔离阀，可以布置在如下任何一种位置：

① 起居处所、服务处所和控制站内；

② 若该阀位于开敞甲板，应在船尾货油舱的后端之后至少 5m；

③ 若上述均不可行，该阀可位于货油舱尾端后方之后 5m 范围内，但条件是其应由永久性钢质构件予以保护。

2-2.1.3.4　消防总管的直径和压力：

（1）消防总管和消防供水管的直径应足够有效地从 2 台同时工作的消防泵输送所需的最大出水量；但除本章 2-2.3.11 规定以外的货船，其直径仅需满足排送 140m³ / h 的水量；

（2）在 2 台泵同时工作并通过本节 2-2.1.3.8 规定的水枪和任何相邻的消火栓输送本节 2-2.1.3.4(1)所规定的水量时，在全部消火栓处应维持下述最低压力：

对于客船：

4000 总吨及以上……0.40MPa

小于 4000 总吨……0.30MPa

对于货船：

6000 总吨及以上……0.27MPa

500 总吨及以上但小于 6000 总吨……0.25MPa

500 总吨以下 ……不小于 12m 射程的水柱

（3）任何消火栓处的最大压力，不应超过消防水带可进行有效控制的压力。

2-2.1.3.5　消火栓的数量和位置：

（1）消火栓的数量和位置，应至少能有 2 股不是由同一消火栓射出的水柱，其中 1 股仅用 1 根单个长度的消防水带射至船舶在航行时乘客或船员经常到达的任何部位，以及空舱时的任何货物处所、任何滚装处所或任何特种处所。对后一情况，2 股水柱中每股均应能仅用 1 根单个长度的消防水带即能射至该处所的任何部位。此外，这些消火栓应位于靠近被保护处所的入口处；

（2）除满足上述 2-2.1.3.5（1）的要求外，客船还应符合下列要求：

① 起居处所，服务处所和机器处所当所有水密门和所有主竖区舱壁上的门均关闭时，消火栓的数量和位置应符合本节 2-2.1.3.5(1)的要求；

② 如从与 A 类机器处所相邻的轴隧至 A 类机器处所的下层位置设有出入口，则应在机器处所出入口之外但在其附近设置 2 支消火栓。如其他处所设有上述出入口，则应在此类处所中的任一处所靠近 A 类机器处所出入口之处设置 2 支消火栓。若轴隧或相邻处所不属于脱险通道的一部分，则不必考虑上述措施。

2-2.1.3.6 消防管及消火栓：

（1）在热作用下易于失效的材料，除非有充分的保护，否则不应用作消防总管和消火栓。消防管及消火栓的位置应便于连接消防水带。消防管及消火栓的布置应防止可能的冰冻。消防总管应设有适当的排水设施，用于消防目的以外的所有开敞甲板上消防总管的支管应设有隔离阀。在可能装运甲板货物的船上，消火栓的位置应随时易于到达，消防管的布置应尽可能避免被甲板货物所损坏。各消防水带接头与各水枪应能完全互换使用，否则船上每一消火栓应备有 1 根消防水带和 1 具水枪；

（2）每一消火栓应设有 1 只阀门，以便在消防泵工作时可以拆卸任何消防水带；

（3）在机器处所内设有 1 台或数台消防泵时，应在机器处所之外易于到达并安全的位置装设隔离阀，使机器处所内的消防总管能与机器处所外的消防总管隔断，但对 500 总吨以下的货船不适用。消防总管应布置成当隔离阀关闭时，船上的所有消火栓(上述机器处所内的除外)能由位于该机器处所外的 1 台消防泵或 1 台应急消防泵通过不进入该处所的管子供给消防用水。

应急消防泵及其海水入口、吸水以及排出管和隔离阀应位于机器处所的外部。但如船舶实际布置不可行时，可在机器处所安装通海阀箱，对该海水进口阀门进行遥控的位置应与应急消防泵在同一舱室，吸水管要尽可能短。吸水管和排出管的一小部分可以贯穿机器处所，但应由坚固的钢质外套包裹，或隔热至 A-60 级标准。管子应有足够的壁厚，无论如何不应小于 11 mm，并且除与海水进口阀门的连接采用法兰外，所有接头均应采用焊接连接。

2-2.1.3.7 消防水带：

（1）消防水带应由经认可的不腐蚀材料制成。其长度足以将水柱喷射至可能需要使用的任一处所。每根消防水带应配有 1 具水枪和必需的接头。本章规定为“消防水带”的水带应与其必要的配件及工具一起，存放在其供水消火栓或接头附近的明显部位，以备随时取用。500 总吨及以上客船的各内部处所，消防水带应一直保持与消火栓相连接；消防水带的长度应至少为 10m，但机器处所不超过 15m，其他处所和开敞甲板不超过 20m，最大型宽超过 30m 船舶的开敞甲板不超过 25m；

（2）船舶所备消防水带的数量应满足本节 2-2.1.3.7（1）（3）和（4）的要求，消防水带内径应能与本节 2-2.1.3.8 所要求的水枪配套使用；

（3）在客船上，本条所要求的每支消火栓应至少备有 1 根消防水带，这些消防水带仅供灭火或在消防训练和检验时试验灭火设备使用；

（4）货船所需的消防水带数量应为每 30m 船长设 1 根，备用 1 根，对 1000 总吨及以上的货船，总数不应少于 5 根。对 1000 总吨以下的货船，总数不应少于 3 根。此数目不包括任何机舱或锅炉舱所需的消防水带。考虑到船舶类型和该船所从事的贸易性质，可以增加所需的消防水带数目，以保证能随时获得足够数量的消防水带。

2-2.1.3.8 消防水枪：

（1）就本章而言，标准消防水枪的尺寸应为 12mm、16mm 和 19mm，或尽可能与之相近。经同意，可准许使用较大直径的水枪；

（2）在起居和服务处所内，不必使用大于 12mm 的消防水枪；

（3）在机器处所和各外部处所，水枪的尺寸应能从最小的泵(应急消防泵除外)在本节 2-2.1.3.4（2）所述压力下，从 2 股水柱上获得最大限度的出水量，但不必使用喷嘴直径大于 19mm 的消防水枪；

（4）所有消防水枪应为经认可的设有关闭装置的两用型(即水雾 / 水柱型)。

2-2.1.3.9　其他灭火系统的水泵等的位置和布置：

本章其他灭火系统所需的消防水泵，其动力源和控制装置应安装在由该系统所防护的处所或各个处所之外，并应布置成在其所保护的处所或各个处所失火时使该系统不失去作用。

2-2.1.3.10　国际通岸接头：

所有 500 总吨及以上的船舶，均应设置如下规定的国际通岸接头：

（1）应备有使国际通岸接头能用于船舶任何一舷的设施；

（2）国际通岸接头的法兰尺寸，应符合表 2-2.1.3.10(2)所列要求；

（3）国际通岸接头应用钢或其他等效材料制成，并设计成能承受 1.0MPa 工作压力。其一端应为平面法兰，另一端则有永久附连的配合船上消火栓和消防水带的接口。国际通岸接头应与 1 只能承受 1.0MPa 工作压力的任何材料的垫片， 4 只长度为 50mm、直径为 16mm 的螺栓，4 只直径为 16 mm 的螺母和 8 只垫圈一起，存于船上。

国际通岸接头的法兰尺寸　　**表** 2-2.1.3.10(2)

名称	尺寸(mm)
外径	178
内径	64
螺栓节圆直径	132
法兰槽口	直径为19的孔4个，等距离分布，在上述直径的螺栓节圆上，开槽口至法兰外缘
法兰厚度	至少为14.5
螺栓及螺母	4副，直径16，长度为50

2-2.1.4　固定式气体灭火系统

2-2.1.4.1　一般要求：

（1）船上配备的固定式气体灭火系统不应使用本身或在预期使用环境条件下会产生危害人身安全的有毒物质的灭火介质；

（2）输送灭火剂至被保护处所的管子应设有控制阀，并应清楚地标明这些管子通往的处所。应有适当的措施以防止灭火剂因疏忽而注入任何处所。设有气体灭火系统的货舱如用作乘客处所时，在运客期间，气体的管子应予盲断。管路可以通过起居处所，条件是这些管子具有足够的厚度，且它们的密性是在安装好后，通过以不小于 5MPa 压头的压力试验得以验证。此外，通过起居处所的管子只能用焊接连接，且在这些处所内不应安装有排水口或其他开口。管路不应通过冷藏处所；

（3）灭火剂分配管路的布置以及喷嘴的设置应能保证灭火剂均匀分布；

（4）应设有设施，用以关闭可能使空气进入或气体从被保护处所泄出的所有开口；

（5）在任何处所中，空气瓶内含有的自由空气量如因失火释放在该处所内将会严重影响固定灭火系统的有效性，可要求额外增加灭火剂数量；

（6）对任何滚装处所、装有集成式冷藏集装箱的集装箱货舱、由门或舱口进出的处所和通常有人员工作或进出的其他处所，应设有释放灭火剂的听觉和视觉自动报警装置。听觉报警应位于在所有机器工作的状态下在整个被保护处所内都能听见的位置，且应通过调节声压或声调使该报警与其他听觉报警区分开来。释放预报警应自动开启，如通过打开释放箱的门启动。报警所需的时间长短应为撤离该处所所需的时间，但是无论如何在灭火剂被释放前应不少于 20s。普通货物处所及仅有局部释放装置的小型处所(如压缩机房、油漆间等)不必配备这种报警装置；

对于载运闪点不超过 60℃(闭杯试验)的原油或石油产品液货船的货泵舱，其释放灭火剂的自动

听觉报警装置若为气动，则供应的空气应为干燥和清洁的；若为电动，则应布置在货泵舱外面，除非使用的是经认可的适合于可燃蒸汽中使用的听觉报警装置；

（7）固定式气体灭火系统的控制系统，应能易于接近和操作简便，且应成组地安装于尽可能少的处所。该处所应有足够的照明，除主照明以外，还应设有应急照明。其所在的位置应不受被保护处所火灾的影响。为了人员的安全，在每一处所应备有指导该系统操作的说明书；

（8）不应采用自动释放灭火剂的装置，但对于人员无法进入的狭小封闭空间且采用对人体无害灭火剂的情况除外；

（9）若要求灭火剂数量能保护一处或几处处所，则可供使用的灭火剂数量至少应为所保护任一处所中所需灭火剂数量的最大值。设有独立通风系统的相邻处所，如未采用 A-0 级及以上分隔分开，应视为同一处所。该系统应设置常闭控制阀，通过这些阀门将灭火剂直接释放至适当的处所；

（10）在计算灭火剂必需的剂量时，启动空气瓶容积应换算成自由空气容积增加到机器处所的总容积中。作为替代，可以在安全阀上安装一个直接通向室外大气的排放管；

（11）储存蒸汽以外的灭火剂所需的受压容器，应按下述 2-2.1.4(14)的要求置于被保护处所的外面，除非能够满足公认的标准[①②]；

（12）应备有设施，以便船员能安全地检查容器内的灭火剂数量。应不必为此目的而将容器从其固定位置完全移开。对于二氧化碳灭火系统，应在每排气瓶上设有悬挂称重装置的横杠或其他装置。对于其他灭火剂类型，可使用适当的液面指示器。

（13）存放灭火剂的容器及受压部件的设计，应符合公认的标准，并应考虑到其位置和营运中预期遭受的最大环境温度；

（14）当灭火剂储存在被保护处所外面时，则应储存在首部防撞舱壁之后的舱室内，且该舱室不作它用。这种储存室的任何入口应能从开敞甲板进入，并应独立于被保护处所。如果不能从开敞甲板进入，则位于甲板以下储存处所的位置不应低于开敞甲板下一层，并应能由梯道或梯子从开敞甲板直接进出。对于位于甲板下或未设置从开敞甲板进出的出入口的处所，还应设有机械通风装置，用于排出处所底部的废气。通风装置应具有至少每小时换气 6 次的能力。出入口的门应向外开启。在这种储存室和相邻围闭处所之间构成限界面的舱壁和甲板，包括门和关闭其任何开口的其他装置，均应为气密。在应用本章 2-2.2.4、2-2.3.2、2-2.4.4 中各表时，上述储存室应视作控制站；

（15）如阀门的布置导致在管路区段内形成封闭管段时，在这些封闭管段上应设置压力释放阀，该阀的出口应通向露天甲板；

（16）被保护处所中所有排放管、附件和喷嘴应采用熔点温度超过 925℃的材料。管路及其相关附件应有足够的支撑；

（17）应在排放管路上设有可进行本节 2-2.1.4.2 (10)④要求的畅通性试验的附件。

（18）船上应适当存有符合本章要求的备件。

2-2.1.4.2　高压二氧化碳(CO_2)系统：

（1）除另有规定外，货物处所所配备的二氧化碳灭火系统，其释放的自由气体体积至少等于该船最大货舱总容积 30%；

（2）机器处所应备有足够的二氧化碳量，其释放的自由气体体积至少等于下列两者中的较大值：

① 被保护的最大机器处所总容积的 40%；此容积计算至机舱棚的一个水平面为止，在这个水平面上，机舱棚的水平面积等于或小于从双层底至机舱棚最低部分的中点处水平面积的 40%；

② 被保护的最大机器处所包括机舱棚在内的全部容积的 35%。

---

① 参见 IMO《经修订的等效于 1974 SOLAS 公约所规定的适用于机器处所的固定式气体灭火系统的固定式气溶胶（Aerosol）灭火系统认可指南》（MSC.1/Circ.1270）。

② 参见 IMO 经 MSC.1/Circ.1267 修订的《经修正的 SOLAS 公约所规定适用于机器处所和货油泵舱的固定式气体灭火系统的等效系统认可导则》（MSC.1/Circ.848）。

小于 2000 总吨的货船，上述①和②可分别减至 35％与 30％；如两个或两个以上的机器处所未安全隔开，应视作一个处所；

（3）对液货船的货泵舱所备此种气体的量，其释放的自由气体体积至少等于货泵舱总容积(包括舱棚容积)的 45％；

（4）除特种处所以外，能从外部某一位置加以密封的车辆处所和滚装处所所备二氧化碳的量，其释放的自由气体体积至少等于可被密封的最大货物处所总容积的 45%，且该布置应确保至少三分之二相关处所所需的气体应在 10 min 内被注入。二氧化碳系统不应用于保护特种处所。

（5）这里所指的二氧化碳自由气体的体积应以每 1kg 相当于 0.56m^3 计算；

（6）机器处所的固定管系应能使 85％的气体在 2min 内注入该处所。对于集装箱和普通货物处所（主要拟载运多种独立系固或包装的货物），固定管系应可使至少三分之二的气体在 10 min 内被注入该处所。对于固体散装货物处所，固定管系应可使至少三分之二的气体在 20 min 内被注入该处所。系统控制装置应布置成根据货舱的装载状况允许释放气体总量的三分之一、三分之二和全部；

（7）保护机器处所、货泵舱、滚装处所、装有集成式冷藏集装箱的集装箱货舱、由门或舱口进出的处所和通常有人员工作或进出的其他处所的二氧化碳灭火系统应符合下列要求：

① 应设置两套独立的控制装置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。

（8）二氧化碳容器：

① 二氧化碳容器应为无缝钢瓶，其液压试验压力为 24.5MPa。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、出厂编号和检验印记；

② 容器本体与“二氧化碳(或 CO_2)”字样应漆以有醒目区别的不同颜色，建议容器本体可采用红色，字样采用黄色，印记处采用白色，以方便检查；

③ 容器充装率应不大于 0.6kg / L；

④ 瓶头阀应装有 1 根直径为 10～12mm 且尾部为斜切口的钢质或铜质管，该管应伸至接近容器底部；

⑤ 瓶头阀应有安全膜片或其他经认可的安全装置。安全膜片应在压力达到 18.6±1MPa 时自行破裂。安全膜片破裂后，自瓶头阀释放的灭火剂应由管路引至室外开敞甲板的大气中。如 CO_2 钢瓶储存室具有良好的通风能力并有降温措施能确保储存室温度不超过 45℃(例如设有温度报警装置)，则可不设上述排气管。采用其他安全装置时，也应满足这一要求；

⑥ 瓶头阀应由锻造青铜、不锈钢或其他适当材料制成；

⑦ 二氧化碳瓶应根据各被保护舱室对二氧化碳的需要量进行分组布置。如由人力采用机械方式直接开启释放装置，则每组瓶数不应超过 12 瓶。

（9）二氧化碳管路：

① 每只二氧化碳瓶的瓶头阀至集合管的连接管上应装有止回阀；

② 集合管至分配阀箱的总管上应装有压力表，其最大量程应为 1.5 倍的工作压力；

③ 二氧化碳管路穿过起居处所时应满足本节 2-2.1.4.1(2)的要求，并应避免通过服务处所。如无法避免，则通过服务处所的管子不应有可拆接头；

④ 通往 A 类机器处所和货泵舱的二氧化碳管应有足够的尺寸和喷嘴数量，以使上述处所所需二氧化碳量的 85％能在 2min 内喷入被保护处所；

⑤ 通往上述 2-2.1.4.2(6)和 2-2.1.4.2(9)④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按照公认的标准[①]通过计算来确定；对于 A 类机器处所和货泵舱的二氧化碳管的直径也可通过表 2-2.1.4.2 (9)⑤确定；

⑥ 二氧化碳系统钢管的最小壁厚，应符合表 2-2.1.4.2(9)⑥的规定。为了选用符合标准的钢管，其壁厚可允许与表列壁厚稍有差异；

⑦ 通往货物处所的二氧化碳管的管径不应小于 20mm。通往喷嘴的支管管径不应小于 15mm；

⑧ 在总管或分配阀箱上，应装设压缩空气吹洗管接头；

⑨ 除二氧化碳瓶的瓶头阀至集合管的连接管可采用公认标准的金属挠性管以外，二氧化碳管应为无缝钢管。

管内可流通的最大二氧化碳量 **表 2-2.1.4.2(9)⑤**

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	135	100	4750
32	275	114	6800
40	500	127	9500
50	1100	152	15250
65	1600		

二氧化碳系统钢管的最小壁厚 **表 2-2.1.4.2(9)⑥**

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
21.3～26.9	3.2	2.6
30.0～48.3	4.0	3.2
51.0～60.3	4.5	3.6
63.5～76.1	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

注：1. 除了那些安装在机舱中可不要求镀锌的管子外，管子应至少在内部镀锌。

2. 对于螺纹管，如允许，最小壁厚应从螺纹的底端量取。

3. 平焊无缝钢管的外径和厚度选自于ISO建议R336。也可以接受符合其他公认标准的直径和厚度。

4. 大直径管子的最小壁厚需另行考虑。

① 如《二氧化碳灭火系统设计规范》（GB50193-2010），或《消防设备-二氧化碳灭火系统的使用：设计和安装》（ISO 6183-2009）等。

5. 通常最小壁厚是指名义壁厚，不考虑由于弯曲而导致的厚度负公差或减小。

（10）二氧化碳灭火系统试验：

① 瓶头阀，应经液压试验，试验压力为 24.5MPa。安全膜片应抽样 10％按本节 2-2.1.4.2(8)⑤的要求进行爆破试验；

② 二氧化碳瓶与瓶头阀装妥后，应在车间内进行气密试验，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至少为 11.8MPa。瓶头阀至分配阀箱的管段，其试验压力至少为 11.8MPa。自分配阀箱至喷头间的管段，其试验压力为 1MPa。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 完工后，二氧化碳系统应进行气体压力不少于 2.47MPa 的功能试验，以检查二氧化碳释放机构动作、管路畅通性和报警设备是否正常。

2-2.1.4.3 低压二氧化碳灭火系统：

（1）灭火系统中二氧化碳量、释放到被保护处所的时间、被保护处所内喷嘴的位置和启动灭火系统激发的报警装置等应满足本节 2-2.1.4.2 高压二氧化碳系统的有关要求。

（2）灭火系统的容器、制冷装置、控制设备和其他设备的布置，应满足本节 2-2.1.4.2 高压二氧化碳系统的相关要求。

（3）系统控制装置和制冷装置应与储存容器位于同一处所内。

（4）所需液态二氧化碳量应储存在工作压力为 1.8MPa~2.2MPa 范围的容器内。容器的正常液体充装量应加以限制，以提供足够的蒸气空间，从而允许液体在最高储存温度下获得的膨胀空间大于压力释放阀调定值对应的膨胀空间，但正常液体充装量不应超过容器体积的 95％。

（5）系统应设有：

① 压力表；

② 高压报警器：不超过释放阀的调定值；

③ 低压报警器：不小于 1.8MPa；

④ 具有截止阀的充填容器支管；

⑤ 排气管；

⑥ 装在容器上的液态二氧化碳量液位指示仪；

⑦ 两个安全阀。

（6）两个安全释放阀的布置应使当任一阀关闭时另一阀接通容器。释放阀的设定应不小于工作压力的 1.1 倍。每一阀的排量应设计成，在失火释放时，容器内蒸气压力升高值在设定压力值之上不超过 20％。从安全释放阀排出的蒸气应排放到大气中。

（7）对永久充装二氧化碳的容器和输出管，应设有隔热包覆，以便当装置断电后，在环境温度为 45ºC 且初始压力等于制冷装置的起动压力情况下，安全释放阀在 24 小时内不动作。

（8）容器应设有两套专用的完全独立的自动制冷装置，每台制冷装置应包括一台压缩机及其相关的原动机、蒸发器和冷凝器。

（9）在海水温度达 32ºC 和环境温度达 45ºC 时，每一套装置的制冷能量和自动控制应能在 24 小时连续运转的情况下，保持所规定的温度。

（10）每套电动制冷装置应由主配电板汇流排通过独立的馈电线供电。

（11）制冷装置的冷却水(如要求)应由至少两台冷却水泵提供，其中一台为备用泵。备用泵可以是用于其他用途的泵，但操作此泵供应冷却水时，应不会影响船上其他的重要设备的供水。冷却水应至少设置 2 个通海接口，通常应在左右舷布置。

（12）由截止阀分隔且管内压力可能超过任何部件设计压力的每段管子，应设有安全释放装置。

（13）当发生下列情况时，应在中央控制站发出视觉和听觉报警；如果未设有中央控制站，应按照本篇第 2-1 章 2-1.4.6 的要求发出视觉和听觉报警：

① 根据本节 2-2.1.4.3(14)，容器内压力达到下限和上限值；

② 任一制冷装置发生操作故障；

③ 容器内的液体达到最低许可液位。

（14）如果系统服务于一个以上处所，应设置二氧化碳释放量的控制措施，该措施可以是自动计时器或布置在控制位置的精确液位指示器。

（15）如果配备能自动调节被保护处所二氧化碳额定释放量的装置，该装置还应具备手动调节功能。

2-2.1.4.4　蒸汽灭火系统：

蒸汽一般不应用作固定式灭火系统的灭火剂。但蒸汽可用作限定区域的附加灭火措施，且应符合如下条件：供给蒸汽的一个或数个锅炉，每小时应能对最大一处被保护处所的总容积每 0.75m^3 至少供给 1kg 蒸汽。

2-2.1.4.5　其他气体灭火系统：

（1）当在固定式灭火系统中使用船上燃料燃烧生产的气体作为灭火剂来保护货物处所时，应备有足够的数量，每小时能供给自由气体的容积至少等于最大一处被保护处所总容积的 25％，并应连续供给 72h。

（2)等效于本节 2-2.1.4.2 至 2-2.1.4.4 中适用于机器处所和货油泵舱的其他固定式气体灭火系统应根据国际海事组织（IMO）指南[①]予以认可。

2-2.1.5　灭火器

2-2.1.5.1　型式认可和容量

（1） 船上所有灭火器及其配备的备用灭火剂均应经认可；

（2）每具干粉或二氧化碳灭火器应至少具有 5kg 的容量，每具泡沫灭火器应至少具有 9L 的容量。所有手提式灭火器的质量应不超过 23kg，并具有至少等效于 9L 液体灭火器的灭火能力；

2-2.1.5.2　不应使用灭火剂其本身或在预期使用条件下会产生一定数量的毒气足以损害人身安全的灭火器。

2-2.1.5.3　灭火器的布置[②]

（1）起居处所、服务处所和控制站内应配备型式适当和数量足够的手提式灭火器。1000 总吨及以上的船舶应至少配备 5 具手提式灭火器；

（2）任何处所使用的手提式灭火的其中 1 具应存放在该处所入口处附近；

（3）起居处所不应配备二氧化碳灭火器。在控制站和内设船舶安全所必需的电器或电子设备或装置的处所配备的灭火器，其灭火剂应既不导电也不会对设备和装置产生危害；

（4）灭火器的布置位置应易于看到并能在失火时迅速和容易到达。灭火器应保持随时可用状态并免受天气、震动或其它外部因素的影响。手提式灭火器应配有指示装置以表明是否已被使用。

（5）船上应定期检查，确保使用的所有手提式灭火器处于有效期内。

2-2.1.5.4　备用灭火剂

（1）对于能在船上重新充装的灭火器，应在船上配备备用灭火剂，其数量应按其中 10 具灭火器的 100%和剩余灭火器的 50%进行计算。应按不同类型灭火器单独计算以上备用灭火剂的配备数量，但总数不必超过 60 份。船上应备有各类型灭火器的充装说明。

（2）对于不能在船上重新充装的灭火器，应额外配备本节 2-2.1.5.4(1)所确定的相同灭火剂量、型式、能力和数量的手提式灭火器以代替备用灭火剂。

---

① 参见 IMO 经 MSC.1/Circ.1267 修订的《经修订的 1974SOLAS 公约用于机器处所和货油泵舱的等效固定式气体灭火系统认可指南》（MSC/Circ.848）和《经修订的等效于 1974SOLAS 公约所规定的适用于机器处所的固定式气体灭火系统的固定式气溶胶（Aerosol）灭火系统认可指南》（MSC.1/Circ.1270 通函）。

② 参见 IMO《SOLAS 公约第 II-2 章关于手提式灭火器的数量和布置的统一解释》（MSC.1/Circ.1275）通函。

2-2.1.5.5　手提式泡沫枪装置

（1）手提式泡沫枪装置应由如下部件组成：

① 1 具自吸式或与单独的比例混合器组合构成，能通过消防水带与消防总管连接的泡沫枪/支管；

② 1 只内有至少 20 L 泡沫液的可携式容器；

③ 额外配备的至少 1 桶相同容量的泡沫液。

（2）泡沫枪/支管和比例混合器应能在消防总管的标称压力下，以至少为 200 //min 的泡沫溶液流量产生适合扑灭油火的有效泡沫。

（3）应采用经认可的泡沫浓缩液（参见国际海事组织(IMO)指南[①]或国家或行业标准[②]）。

（4）手提式泡沫枪装置所产生泡沫的发泡倍数和释放时间与上述(3)所确定数值之间的误差不应大于± 10% 。

（5）手提式泡沫枪装置的设计应能经受船上经常遇到的堵塞、环境温度变化、振动、潮湿、冲击、碰撞和腐蚀。

2-2.1.6　机器处所的灭火设备

2-2.1.6.1　设有燃油锅炉或燃油装置的处所：

（1）设有燃油锅炉或燃油装置的 A 类机器处所，应设下列固定式灭火系统之一：

① 符合本节 2-2.1.4 规定的固定式气体灭火系统；

② 符合本节 2-2.1.8 规定的固定式高倍泡沫灭火系统；

③ 符合本节 2-2.1.9 规定的固定式压力水雾灭火系统。

在任何情况下，若机舱和锅炉舱没有完全分隔，或燃油能从锅炉舱流入机舱，则机舱和锅炉舱应合并作为一个舱室看待；

（2）每一锅炉舱内或锅炉舱入口外侧至少应设有 1 具符合本节 2-2.1.5.5 规定的手提式泡沫枪装置。但对载客少于 100 人的客船不适用；

（3）每一锅炉舱的每一炉膛所在处所和每一内有部分燃油装置的处所，至少应设有 2 具手提式泡沫灭火器或等效设备。每一锅炉舱内应至少设有 1 具经认可的容量至少 135L 的泡沫灭火器或等效设备。这些灭火器应备有绕在卷筒上的足以到达锅炉舱任何部位的软管。对于货船上小于 175kW(相当于蒸发量为 250kg/h)的生活用锅炉，无需设有容量至少 135L 的经认可的泡沫灭火器；

（4）每一生火处所应设有消防容器 1 具，内装至少 0.1 m^3 的砂子、浸透苏打的锯木屑或其他经认可的干燥物，并配有 1 把合适的铲子用于扬撒这些干燥物。也可选择由 1 具经认可的手提式灭火器代替。

2-2.1.6.2　设有内燃机的 A 类机器处所：

（1）应设有本节 2-2.1.6.1(1)所要求的固定式灭火系统中的一种；

（2）应设有至少 1 具符合本节 2-2.1.5.5 规定的手提式泡沫枪装置。但对载客少于 100 人的客船不适用；

（3）在每一此类处所内，应设有每只容量至少 45L 经认可的泡沫灭火器或等效设备，其数量足以使泡沫或其等效物能喷射到燃油和滑油压力系统、传动装置和其他有失火危险的任何部位。对载客少于 100 人的客船，可只设 1 具。对于货船内较小的处所，45L 的泡沫型灭火器或等效设备可以安置在有关处所的外面；

（4）应设有足够数量的手提式泡沫灭火器或等效设备，其布置应使处所内任何一点到达 1 具灭火器的步行距离不大于 10m，且每一此类处所内应至少设有这种灭火器 2 具。

2-2.1.6.3　在客船上，每一 A 类机器处所应设有至少 2 具水雾枪。

---

① 参见 IMO《经修订的固定式灭火系统用泡沫浓缩液性能和试验衡准及检验指南》(MSC.1/Circ.1312)通函。

② GB15308—2006《泡沫灭火剂》。

水雾枪可由一“L”形金属管构成，其长肢长约 2m，能与消防水带连接，其短肢长约 250mm，装有 1 个固定水雾喷嘴或能够安装接上 1 具喷水枪。

2-2.1.6.4　设有汽轮机或闭式蒸汽机的机器处所：

（1）应设有每具容量至少 45L 经认可的泡沫灭火器或等效设备，其数量足以使泡沫或其等效物能喷射到以下位置：

① 压力滑油系统的任何部位；

② 汽轮机、蒸汽机或其他传动装置的压力润滑部分的封闭罩壳的任何部位；

③ 其他有失火危险的任何部位。

如果该类处所能由符合本节 2-2.1.6.1(1)的固定式灭火系统提供至少与上述要求等效的保护，则可不设上述要求的灭火器；

（2）应设有足够数量的手提式泡沫灭火器或等效设备，其布置应使该处所内任何一点到达 1 具灭火器的步行距离不大于 10m，且每一此类处所内应至少设有这种灭火器 2 具，但若已符合本节 2-2.1.6.1(3)的规定，则可不设本款要求的灭火器；

（3）如果处所内汽轮机或闭式蒸汽机的总输出功率不少于 375kW，且该处所为周期性无人值班处所，则应设有本节 2-2.1.6.1(1)所要求的固定灭火系统中的一种。

2-2.1.6.5　载客少于 500 人且小于 500 总吨的Ⅱ级客船和小于 500 总吨载运闪点不超过 60℃（闭杯试验）液体货物的液货船以及载客少于 500 人且大于 500 总吨的Ⅲ级客船：

（1）机炉舱可仅设水灭火系统以代替本节 2-2.1.6.1(1)和 2-2.1.6.2(1)的要求；

（2）机炉舱可配备如下的灭火器以代替本节 2-2.1.6.1(2)、(3)、(4)和 2-2.1.6.2(2)、(3)、(4)的要求：

① 1 具 45L 泡沫灭火器或等效设备，前提是能使泡沫或其等效物喷射到有失火危险的任何部位；

② 消防容器 1 只，内装砂子、浸透苏打的锯木屑或其他经认可的干燥物，也可由 1 具经认可的手提式灭火器代替。

2-2.1.6.6　小于 1000 总吨的货船：

（1）机炉舱可仅设水灭火系统以代替本节 2-2.1.6.1(1)和 2-2.1.6.2(1)的要求；

（2）机炉舱可配备如下的灭火器以代替本节 2-2.1.6.1(2)、(3)、(4)和 2-2.1.6.2(2)、(3)、(4)的要求：

① 1 具 45L 泡沫灭火器或等效设备，前提是能使泡沫或其等效物喷射到有失火危险的任何部位。对于小于 500 总吨的货船，可由 2 具经认可的手提式灭火器代替；

② 消防容器 1 只，内装砂子、浸透苏打的锯木屑或其他经认可的干燥物，也可由 1 具经认可的手提式灭火器代替。

2-2.1.6.7　其他机器处所的灭火设备：

对于本节 2-2.1.6.1、2-2.1.6.2、2-2.1.6.4、2-2.1.6.5 和 2-2.1.6.6 对灭火设备未做具体规定，但有失火危险的任何其他机器处所，应在该处所内或相邻处所设置足够数量的经认可的手提式灭火器或其他灭火措施。

2-2.1.6.8　对于载客少于 500 人且小于 500 总吨的Ⅲ级客船，其机器处所应至少设置 3 具经认可的手提式灭火器。

2-2.1.7　固定式灭火系统

2-2.1.7.1　固定式灭火系统的类型：

（1）本章所要求的固定式灭火系统可以为以下任何系统：

① 符合本节 2-2.1.4 规定的固定式气体灭火系统；

② 符合本节 2-2.1.8 规定的固定式高倍泡沫灭火系统；

③ 符合本节 2-2.1.9 规定的固定式压力水雾灭火系统。

（2）如果安装了非本章要求的固定式灭火系统，则该灭火系统应符合本章有关规定或者参照国际海事组织(IMO)指南[①]的要求。

（3）禁止使用以卤代烷 1211、1301 和 2402 以及全氟化碳作为灭火剂的灭火系统。

（4）通常不允许使用蒸汽作为固定式灭火系统的灭火剂。但蒸汽可用作限定区域的附加灭火措施，且应符合本章相关规定。

2-2.1.7.2　其他灭火系统的水泵：除用于消防总管的泵以外，需为本章所要求的各灭火系统供水的泵、及其电源和控制装置应安装在该系统所保护处所的外部，且其布置应使得被保护处所失火不会造成任何此种系统停止工作。

2-2.1.8 固定式泡沫灭火系统

2-2.1.8.1　适用范围

下述规定适用于本节 2-2.1.6.1(1)②所规定的用于保护机器处所、本章 2-2.2.13.1 所规定的用于保护货物处所、本章 2-2.3.9.2（6）所规定的用于保护滚装处所和车辆处所以及本章 2-2.4.15.1 所规定的用于保护货泵舱的固定式泡沫灭火系统。

2-2.1.8.2　本部分涉及的定义如下：

（1）设计填充率：至少为认可试验期间使用的最小额定填充率。

（2）泡沫：系指当泡沫混合液通过泡沫发生器并和空气混合时产生的灭火介质。

（3）泡沫混合液：系指泡沫浓缩液与水产生的混合溶液。

（4）泡沫浓缩液：系指以适当浓度能与水混合形成泡沫混合液的液体。

（5）泡沫输送管：系指将高倍泡沫从设于被保护处所外的泡沫发生器注入被保护处所的供应管道。

（6）泡沫混合比：系指泡沫浓缩液在与水混合形成的泡沫混合液中所占的体积百分比。

（7）泡沫发生器：系指将高倍泡沫混合液通过发泡形成泡沫排放到被保护处所的排放装置或组件。使用内部空气的泡沫发生器通常由一个喷嘴或一套喷嘴和一个外壳组成。外壳典型地由孔状钢/不锈钢板制成盒子的形状，将喷嘴封闭在内部。使用外部空气的泡沫发生器一般由喷嘴组成，这些喷嘴封闭在壳体内并向滤网喷射，设有电动、液动或气动的风扇向泡沫混合液提供发泡空气。

（8）高倍泡沫灭火系统：系指使用内部或外部空气来为泡沫混合液发泡的固定式全淹没灭火系统。高倍泡沫灭火系统由按本节 2-2.1.8.3（1）③规定的灭火试验认可的泡沫发生器和专用泡沫浓缩液组成。

（9）内部空气成泡系统：系指泡沫发生器位于被保护处所内并利用该处所内空气成泡的固定式高倍泡沫系统。

（10）额定流速：系指泡沫混合液的流速，以 //min 表示。

（11）额定供给速率：系指单位面积的额定流速，以 //min· m^2 表示。

（12）额定泡沫膨胀率：系指在无火灾的条件下且环境温度约为 20℃时泡沫体积与形成泡沫的泡沫混合液体积之比。

（13）额定泡沫产生量：系指每个单位时间产生的泡沫体积，即额定流速乘以额定泡沫膨胀率，以 m^3/min 表示。

（14）额定填充率：系指额定泡沫产生量与面积之比，即以 m/min 表示。

（15）额定填充时间：系指被保护处所的高度与额定填充率之比，即以 min 表示。

（16）外部空气成泡系统：系指泡沫发生器安装在被保护处所外直接获取新鲜空气成泡的固定式高倍泡沫系统。

2-2.1.8.3　固定式高倍泡沫灭火系统

① 如 IMO 《经修订的等效于 1974SOLAS 公约所规定的适用于机器处所的固定式气体灭火系统的固定式气溶胶（Aerosol）灭火系统认可指南》(MSC.1/Circ.1270)。

（1）主要性能：

① 该系统应能够手动释放，并应设计成在 1min 之内能够开始以规定的泡沫供给速率产生泡沫。除非能采取适当的操作措施或联锁设置以防止该系统的有效性受到处所内其他灭火系统的影响，否则该系统不允许自动释放。

② 该系统应使用经认可的泡沫浓缩液（参见国际海事组织（IMO）制定的指南[①]或国家标准[②]）。同一个高倍泡沫系统里不应混合不同类型的泡沫浓缩液。

③ 该系统的灭火能力、制造和试验应满足国际海事组织（IMO）制定的指南[③]的要求。

④ 该系统及其部件应适当设计成能承受船上通常会遇到的环境温度变化、振动、潮湿、冲击、堵塞和腐蚀。被保护处所内的管路、附件和相关部件（垫圈除外）应设计成能承受 925℃的温度。

⑤ 与泡沫浓缩液接触的系统管路、泡沫浓缩液储存柜、部件和管子附件应能与泡沫浓缩液相兼容，并由耐腐蚀材料制成，例如不锈钢或等效材料。其他系统管路和泡沫发生器应为全镀锌钢或等效材料。分配管道应有自排干能力。

⑥ 应通过在泡沫比例混合器的两个进口（分别为水和泡沫浓缩液）和出口配置压力表的方式为系统运行测试和确保所需压力和流量提供测试方法。在泡沫比例混合器的下端分配管路应安装一个试验阀，并设有反映该系统计算压降的测试孔。管路的所有部位应设有供冲洗、排水和通入空气进行净化的接头。所有喷嘴应能拆下检查以证明喷嘴里无碎屑。

⑦ 应提供措施，使船员能安全检查泡沫浓缩液的数量并对泡沫质量进行定期采样控制。

⑧ 应在每个操作位置张贴系统操作说明。

⑨ 应按生产商的说明提供备件。

⑩ 如果内燃机用作该系统海水泵的原动机，原动机的燃油柜内应有足够的燃油以使泵能满负荷运转至少 3h，且 A 类机器处所外应有足够的燃油储备以使泵能额外满负荷运转 15h。如果该燃油柜还同时服务于其他内燃机，整个燃油柜的容量应确保足够供应所有的发动机。

⑪ 被保护处所内泡沫发生器和管路的布置不应妨碍对已安装的机械设备进行日常维护活动。

⑫ 该系统电源、泡沫浓缩液供应和系统的控制装置应易于到达和操作简便，并应布置在被保护处所外部的位置，且在被保护处所失火时不会被切断。所有直接与泡沫发生器连接的电气元件应至少为 IP 54 级。

⑬ 管系的尺寸应根据液压计算技术[④]确定，以确保提供系统正确运行所需要的流量和压

① 参见 IMO《固定式灭火系统用高倍泡沫浓缩液性能、试验标准和检验指南》（MSC/Circ.670 通函）。

② 参见 GB15308—2006《泡沫灭火剂》。

③ 参见 IMO《固定式高倍泡沫系统认可指南》（MSC.1/Circ.1384 通函）。

④ 如果使用海曾-威廉姆斯（Hazen-Williams）公式，可能使用的下列不同管子类型的摩擦系数 C 应使用下值：

力。

⑭ 被保护处所的布置应能使该处所充满泡沫时可以进行通风。应设有程序以确保上部挡火闸、门和其他适当的开口在发生火灾时保持开启。对于内部空气成泡系统，500m^3以下的处所可不做要求。

⑮ 应建立船上程序，要求在系统释放后重新进入被保护处所的人员配戴呼吸器，以防止空气中缺氧和泡沫覆盖层中夹杂燃烧产物。

⑯ 船舶应配有安装图纸和操作手册，并保存在船上随时可用。应张贴一份清单或图纸，标出被覆盖处所和每个分区所覆盖的区域位置。船上应备有试验和维护说明。

⑰ 该系统的所有安装、操作和维护说明/图纸应使用中文编制。

⑱ 应对泡沫发生器间进行通风，以防止超压，并应进行加热以避免可能发生冻结。

⑲ 所备泡沫浓缩液的数量应按额定的膨胀率足以至少产生 5 倍于由钢质舱壁围蔽的最大被保护处所容积的泡沫量，或足以向最大被保护处所完全释放 30 min 的泡沫量，两者中取大者。

⑳ 机器处所、货泵舱、车辆处所、滚装处所和特种处所等被保护处所内应设有视觉和听觉报警，以便在系统释放时能发出警告。报警持续时间应满足撤离该处所所需的时间，但任何情况下不应少于 20 s。

（2）内部空气成泡系统

① 用于保护机器处所和货泵舱的系统

(a) 该系统应由主电源和应急电源供电。应急电源应从被保护处所外供电。

管子类型	C
黑钢或镀锌软钢	100
铜或铜合金	150
不锈钢	150

(b) 应有足够的泡沫发生量以确保满足该系统的最小设计填充率，并且还应足以在10 min 内完全填充最大被保护处所。

(c) 通常应基于认可试验的结果对泡沫发生器的布置进行设计。每个包含内燃机、锅炉、净油器和类似设备的处所应至少安装 2 台发生器。小工作间和类似处所可仅由 1 台泡沫发生器覆盖。

(d) 泡沫发生器应在包括发动机罩壳在内的被保护处所的最上层天花板下均匀分布泡沫。泡沫发生器的数量和位置应足以确保在该处所内所有部分和所有水平面的所有高风险区域都受到保护。有障碍物位置处可能需设额外的泡沫发生器。除非以更小的间隙进行了试验验证，否则泡沫发生器的布置应使得在泡沫出口前至少有 1 m 的自由空间。发生器应位于主要结构之后、发动机和锅炉上方且远离、但不会遭受爆炸损坏的位置。

② 用于保护车辆处所、滚装处所、特种处所和货物处所的系统

(a) 该系统应由船舶主电源供电。不必设置应急电源。

(b) 应有足够的泡沫发生量以确保满足该系统的最小设计填充率，并且还应足以在10 min 内完全填充最大被保护处所。但是，对于保护甲板适度气密且甲板高度小于或等于 3 m 的车辆处所、滚装处所和特种处所的系统，其填充率不应小于设计填充率的三分之二，并且还应足以在 10 min 内填充最大被保护处所。

(c) 该系统可分成若干分区，但是该系统的容量和设计应基于被保护处所泡沫需求的最大体积量确定。如果两个相邻保护处所之间的限界为 A 级分隔，则不必同时服务于该相邻保护处所。

(d) 通常应基于认可试验的结果对泡沫发生器的布置进行设计。发生器的数量可能有所不同，但该系统应能提供经认可试验确定的最小设计填充率。每个处所内应安装至少 2 台发生器。泡沫发生器应布置成能在被保护处所内均匀分布泡沫，且其布局应考虑到船上装载货物时预计可能造成的障碍。包括可移动甲板在内，至少在每间隔一层甲板上应安装有发生器。发生器之间的水平间距应能确保快速将泡沫供应至被保护处所的所有部分。此间距应基于全尺度试验确定。

(e) 除非以更小的间隙进行了试验验证，否则泡沫发生器的布置应能使泡沫出口前至少有 1 m 的自由空间。

（3）外部空气成泡系统

① 用于保护机器处所和货泵舱的系统

(a) 该系统应由主电源和应急电源供电。应急电源应从被保护处所外供电。

(b) 应有足够的泡沫发生量以确保满足该系统的最小设计填充率，并且还应足以在10 min 内完全填充最大被保护处所。

(c) 通常应基于认可试验的结果对泡沫输送管的布置进行设计。泡沫输送管的数量可能有所不同，但该系统应能提供经认可试验确定的最小设计填充率。每个包含内燃机、锅炉、净油器和类似设备的处所应至少安装 2 条输送管。小工作间和类似处所可仅由 1 条输送管覆盖。

(d) 泡沫输送管应在包括发动机壳罩在内的被保护处所的最上层天花板下均匀分布。输送管的数量和位置应足以确保在该处所内所有部位和所有水平面的所有高风险区域都受到保护。有障碍物位置处可能需设额外的输送管。除非以更小的间隙进行了试验验证，否则输送管的布置应能使泡沫输送管前至少有 1 m 的自由空间。输送管应位于主要结构之后、发动机和锅炉上方且远离、但不会遭受爆炸损伤的位置。

(e) 泡沫输送管的布置应能使被保护处所发生火灾时不会影响到泡沫发生设备。如果泡沫发生器的位置靠近被保护处所，则泡沫输送管的安装应使发生器和被保护处

所之间至少有 450 mm 的间隔，且分隔应为 A-60 级。泡沫输送管应为钢质，其厚度不应小于 5 mm。此外，在泡沫发生器和被保护处所之间的限界舱壁或甲板的开口处应安装厚度不小于 3 mm 的不锈钢挡火闸（单叶或多叶）。该挡火闸应通过与其相关的泡沫发生器的遥控装置进行自动操作（电动、气动或液动），并设置成在泡沫发生器开始运行前保持关闭。

(f) 泡沫发生器所在位置应有充足的新鲜空气供应。

② 用于保护车辆处所、滚装处所和特种处所及货物处所的系统

(a) 该系统应由船舶主电源供电。不必设置应急电源。

(b) 应有足够的泡沫发生量以确保满足该系统的最小设计填充率，并且还应足以在 10 min 内完全填充最大被保护处所。但是，对于保护甲板适度气密且甲板高度小于或等于 3 m 的车辆处所、滚装处所和特种处所的系统，其填充率不应小于设计填充率的三分之二，并且还应足以在 10 min 内填充最大被保护处所。

(c) 该系统可分成若干分区，但是该系统的容量和设计应基于被保护处所泡沫需求的最大体积量来确定。如果两个相邻保护处所之间的限界为 A 级分隔，则不必同时服务于该相邻保护处所。

(d) 通常应基于认可试验的结果对泡沫输送管的布置进行设计。泡沫输送管的数量可能有所不同，但系统应能提供经认可试验确定的最小设计填充率。每个处所内应至少安装 2 条输送管。泡沫发生器应布置成能在被保护处所内均匀分布泡沫，且其布局应考虑到船上装载货物时预计带来的障碍。包括可移动甲板在内，至少每间隔一层甲板应设有输送管。输送管之间的水平间距应能确保快速将泡沫供应至被保护处所的所有部分。此间距应基于全尺度试验确定。

(e) 除非以更小的间隙进行了试验验证，否则系统的布置应能使泡沫出口前至少有 1 m 的自由空间。

(f) 泡沫输送管的布置应能使被保护处所发生火灾时不会影响到泡沫发生设备。如果泡沫发生器的位置靠近被保护处所，泡沫输送管的安装应使发生器和被保护处所之间至少有 450 mm 的间隔，且分隔应为 A-60 级。泡沫输送管应为钢质，其厚度不应小于 5 mm。此外，在泡沫发生器和被保护处所之间的限界舱壁或甲板的开口处应安装厚度不小于 3 mm 的不锈钢挡火闸（单叶或多叶）。该挡火闸应通过与其相关的泡沫发生器的遥控装置进行自动操作（电动、气动或液动），并设置成在泡沫发生器开始运行前保持关闭。

(g) 泡沫发生器所在位置应能有充足的新鲜空气供应。

（4）安装试验要求

① 安装后，应对管子、阀、附件和组装的系统进行试验，包括动力和控制系统、水泵、泡沫泵、阀、遥控和就地释放站以及报警装置的功能试验。应使用安装于试验管路的测试孔验证系统在所要求压力下的流量。此外，所有分配管路应用淡水冲洗并使用空气吹通，以确保管路无堵塞。

② 应对所有泡沫比例混合器或其他泡沫混合装置进行功能试验，以确认混合比公差处于在系统认可时确定的额定混合比的+30%至-0%的范围内。对于使用 0℃时动粘度等于或小于 100 cSt 且密度等于或小于 1100 kg/m^3 的牛顿（Newtonian）型泡沫浓缩液的泡沫比例混合器，该试验可用水替代泡沫浓缩液进行。其他布置应用实际的泡沫浓缩液进行试验。

（5）使用外部空气而发生器安装在被保护处所内的系统

可以接受使用外部空气而发生器位于被保护处所内、通过新鲜空气管道供气的系统，前提是可表明这些系统具备与本节 2-2.1.8.3（3）所定义的系统同等的性能和可靠性。在接受这些系统时，至少应考虑下列设计细节：

① 供应管中可接受的空气低压和高压及流速；
② 挡火闸布置的功能和可靠性；
③ 空气输送管包括泡沫出口的布置和分布；
④ 空气输送管与被保护处所之间的分隔。

2-2.1.8.4 固定式低倍泡沫灭火系统

（1）数量和泡沫浓缩液

① 低倍泡沫灭火系统应使用经认可的的泡沫浓缩液（参见国际海事组织（IMO）制定的指南[①]或国家标准[②]）。该系统泡沫浓缩液同一个低倍泡沫系统里不应混合不同类型的泡沫浓缩液。除非其兼容性已获得认可，否则来自不同生产商的同类型泡沫浓缩液不应进行混合。

② 该系统应能在不超过 5min 的时间内通过固定排放出口排放出的泡沫数量，足以在燃油所能散布的最大单个面积产生一层有效的泡沫覆盖层。

（2）安装要求

① 应设有通过固定管系和控制阀或旋塞有效分配泡沫至适当排放出口的装置，并由固定喷射器直接将泡沫有效地喷射到被保护处所内其他主要失火危险处。有效分配泡沫的装置应通过计算或试验证明可以接受。

② 任何这种系统的控制装置应易于到达且操作简便，并应尽可能成组集中于少数几个不会被所保护处所火灾阻碍的位置。

2-2.1.9 固定式水基灭火系统[③]

2-2.1.9.1 适用范围

如无特殊要求，本章所要求的固定式水基灭火系统应满足本条相关规定。

2-2.1.9.2 技术要求

（1）固定式压力水雾灭火系统

机器处所和货泵舱的固定式压力水雾灭火系统应按国际海事组织（IMO）制定的指南[④]予以认可。

（2）用于滚装处所、车辆处所和特种处所的固定式水基灭火系统

① 用于滚装处所、车辆处所和特种处所的固定式压力水雾灭火系统应按国际海事组织（IMO）制定的指南予以认可[⑤]。

② 灭火系统提供商应提供一份文件，说明在该水雾系统布局下允许的车型尺寸，能够确保喷嘴的布置和型式在最大限高车辆时不会影响其雾化效果。上船安装后，应进行效用试验。该文件应保存在船上并纳入公司安全管理体系。

2-2.1.10 机器处所内的特殊布置

2-2.1.10.1 下述规定适用于 A 类机器处所以及被认为需要的其他机器处所。

2-2.1.10.2 对于Ⅱ级和Ⅲ级客船：

（1）天窗等的布置要求如下：

---

① 参见 IMO《经修订的固定式灭火系统用泡沫浓缩液性能和试验衡准和检验指南》（MSC.1/Circ.1312 通函）。

② GB15308—2006《泡沫灭火剂》。

③ 水基灭火介质系指添加或不添加防冻剂和/或增效灭火添加剂的淡水或海水。

④ 参见 IMO《经修订的机器处所和货泵舱的等效水基灭火系统认可指南》（MSC/Circ.1165 通函）。

⑤ 参见 IMO《经修订的用于滚装处所和特种处所的固定式水基灭火系统设计和认可指南》（MSC.1/Circ.1430 通函）。其中，对于 MSC.1/Circ.1430 通函第 3.18 条，船上只需备有以中文编制系统操作维护手册/计划，无需将其翻译成英文、法文或西班牙文的一种。

① 天窗、门、通风筒、烟囱上供排气通风用的开口以及机器处所的其他开口，其数量应减少到符合通风及船舶正常、安全运行所需要的最少数目；

② 天窗应为钢质，且不应有玻璃板。也可采用其他的等效设施来替代。应采取适当的措施，以便发生火灾后烟气能从被保护处所释放；

③ 除动力操纵的水密门外，门的布置应能在所在处所失火时，由动力操纵的关闭装置或由在向关闭方向反向倾斜 3.5°时能关闭，并装有具备遥控脱开装置的故障安全型门背钩的自闭式门以保证其确实关闭。紧急脱险围阱的门不必安装故障安全型门背钩装置和遥控释放装置；

④ 机器处所的限界面上不应设窗，但不排除在机器处所内的控制室围壁上使用玻璃窗。

（2）下列各项应装有控制设施：

① 天窗的开启和关闭、烟囱上正常排气通风开口的关闭及通风筒挡火闸的关闭；

② 排出烟气；

③ 动力操纵门的关闭或门上脱开机构的启动，但动力操纵水密门除外；

④ 停止通风机；

⑤ 停止鼓引风机，停止燃油驳运泵、燃油装置所用的泵、润滑油供应泵、热油循环泵和油分离器（净油器）的控制装置。

（3）上述(2)和本节 2-2.1.15.1(2)⑤所需的控制设施应位于有关处所的外面，且在其不受所服务处所火灾的影响。此种控制设施和任何规定的灭火系统的控制设施，应尽实际可能设置于一个控制位置或分组集中于尽可能少的几个位置内。上述位置应具有通往开敞甲板的安全通道。

（4）对周期性无人值班机器处所，机器处所的耐火完整性、灭火系统控制装置的位置和集中性、所需的关闭装置(如通风、燃油泵等)，应至少相当于有人值班的机器处所的要求。

（5）周期性无人值班机器处所和任何以下机器处所应设有符合本节 2-2.1.12 要求的固定式探火与失火报警系统：

① 该处所安装的自动与遥控系统和设备业经认可，以代替连续的人工管理；

② 该处所内主推进装置及其附属机械包括主电源设有不同程度的自动或遥控设施，并在控制室连续有人监视；

③ 设有焚烧炉的封闭处所。

2-2.1.10.3　对于 1000 总吨及以上的货船和 500 总吨及以上的液货船：

（1）应设有能从机器处所及货物处所的外部操纵的设施，以便在失火时停止用于上述处所的通风机和关闭通往上述处所的一切门道、通风筒、烟囱周围的环状空间或其他开口；

（2）天窗、门、通风筒、烟囱上供排气通风用的开口以及机器处所的其他开口，其数量应减少到符合通风及船舶正常、安全运行所需要的最少数目天窗应为钢质，且不应有玻璃板，亦可采用其他的等效设施来替代。机器处所的限界面上不应设窗，但不排除在机器处所内的控制室围壁上使用玻璃窗。应采取适当措施以便发生火灾时产生的烟气能从被保护处所排出；

（3）鼓引风机、燃油驳运泵和燃油装置所用的泵、润滑油供应泵、热油循环泵和油分离器（净油器）的驱动机械，应在有关处所的外部设遥控装置，以便于当风机或泵所在处所失火时可将其停止；

（4）对货船(包括液货船)的周期性无人值班机器处所的耐火完整性、灭火系统控制装置的位置和集中性、所需的关闭装置(如通风、燃油泵等)，应予以另行考虑，并可追加灭火设施和其他消防设备与呼吸器等；

（5）周期性无人值班机器处所和任何以下机器处所应设有符合本节 2-2.1.12 要求的固定式探火和失火报警系统：

① 该处所安装的自动与遥控系统和设备业经认可，以代替连续的人工管理；

② 该处所内主推进装置及其附属机械包括主电源设有不同程度的自动或遥控设施，并在控制室连续有人监视。

③ 设有焚烧炉的封闭处所。

2-2.1.10.4　对于 1000 总吨以下的货船和 500 总吨以下的液货船：

（1）供排气通风用的天窗、门、通风筒、烟囱开口以及机器处所的其他开口，其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；

（2）应设有本节 2-2.1.10.2(2)①、④和⑤所要求的控制装置；

（3）天窗应为钢质，且不应有玻璃板，亦可采用其他的等效设施来替代。

2-2.1.11　自动喷水器、探火与失火报警系统

2-2.1.11.1　一般要求：

（1）任何要求的自动喷水器、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，如较短的暴露管段存在环境影响风险，则该管段可采用干管式。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）每一喷水器分区应具备任一喷水器动作时能在一个或数个指示装置上自动发出听觉和视觉报警信号的措施。这种报警系统应能显示出该系统本身发生的任何故障。该指示装置应能显示出该系统所服务的分区内发生的火灾，并应集中于驾驶室或连续有人值班的中央控制站内，而且该装置发出的听觉和视觉报警还应位于上述驾驶室或连续有人值班的中央控制站以外的 1 个位置，以保证火灾信号可立即被船员收到。

（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。

2-2.1.11.2　喷水器：

（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。在客船上，任一喷水器分区所服务的处所不应多于两层甲板，且只能布置在一个主竖区范围内。如因布置原因一个喷水器分区所服务的处所多于两层甲板或超过一个主竖区，则不应由此而降低船舶的防火性能；

（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位于相关分区以外或梯道环围内小间易于到达的位置，其位置应有清晰的固定标志，并应设有防止任何未经许可的人员操作此截止阀的措施；

（3）在每一分区的截止阀处和中心站内，均应设有指示该系统压力的仪表；

（4）喷水器应能耐海上大气腐蚀。在起居和服务处所中，喷水器动作温度应为 68～79℃，但类似干燥室等预期环境温度较高的处所除外，在这些处所内，喷水器的动作温度可以增加至不高于舱室顶部温度 30℃；

（5）在每一指示装置处应张贴说明该装置所涉及处所和有关每一分区的区段位置的图或表，并应有试验和维护的适当说明；

（6）喷水器应设于被保护处所的顶部位置，并保持适当间隔，使喷水器所保护的额定面积保持不少于 5 $l/\min \cdot m^2$ 的平均出水量。为此，额定面积应取为保护区域的总水平投影面积。但是，只要其效能不低于上述的要求，可以准许使用分布适当而出水量不同的喷水器。

2-2.1.11.3　压力柜：

（1）应设有压力柜，其容积至少等于下述充注水量的两倍。压力柜储存的常备充注淡水量应为本节 2-2.1.11.4(2)所述水泵 1min 的排量，并且其布置应使柜内保持一定空气压力，以确保当柜内常备充注淡水被使用时，柜内压力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淡水的适当设施。压力柜应设有显示柜内正确水位的玻璃水位表；

（2）应有防止海水进入柜内的设施。

2-2.1.11.4　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充注淡水完全

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 2-2.1.11.2(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 末端开口的排水短管。该阀和管子的有效截面积，应在系统内保持本节 2-2.1.11.3(1)所规定压力下，足以放出对该泵所要求的出水量；

（4）泵的海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海水供给；

（5）喷水器的供水泵和压力柜应位于远离 A 类机器处所的适当位置，且不位于需要由该喷水器系统保护的任何处所内。

2-2.1.11.5　客船上的动力源：

（1）海水泵及自动探火与失火报警系统应至少有两套动力源；

（2）海水泵的动力源为电力时，则其一应为主发电机，另一为应急电源，泵的供电则应由主配电板与应急配电板各设一独立馈电线供电，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，但为了通达相应的配电板而必需者除外，该线路应接通至设在喷水器泵附近的 1 只自动转换开关。在正常供电情况下，此开关应一直由主配电板供电，并设计成当此路供电发生故障时，即能自动转换至由应急配电板供电。主配电板和应急配电板的开关处设有明显的标志，并在正常情况下保持闭合状态。上述馈电线上不允许设有其他开关；

（3）自动探火与失火报警系统动力源中的一路应为应急电源；

（4）如泵的动力源之一是内燃机，则除应符合本节 2-2.1.11.4(5)的规定外，该机的安装位置应使任何被保护处所火灾不会影响机器的空气供给。

2-2.1.11.6　货船上的动力源：

（1）海水泵及自动探火与失火报警系统应至少有两套动力源；

（2）海水泵的动力源为电力时，则应与主电源连接，该电源至少应有两台发电机供电。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，但为了通达相应的配电板而必需者除外；

（3）自动探火与失火报警系统动力源中的一路应为应急电源；

（4）如泵的动力源之一是内燃机，则除应符合本节 2-2.1.11.4(5)的规定外，该机的安装位置应使任何被保护处所火灾不会影响机器的空气供给。

2-2.1.11.7　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试验，每一分区的试验阀应安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措施；

（3）在本节 2-2.1.11.1(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。

2-2.1.12　固定式探火与失火报警系统

2-2.1.12.1　一般要求：

（1）任何具有手动报警按钮的固定式探火与失火报警系统应能在任何时候都能立即动作；

（2）应对系统运行所必需的电源和电路的断电或故障情况进行适当监控。故障发生时应在控制板上发出视觉和听觉故障信号，这一信号应与火灾信号有区别；

（3）供自动探火与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。应由专用的独立馈电线供电。这些馈电线应接至位于或邻近于自动探火系统的控制板的自动转换开关。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 2 套电源同时断电；

（4）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；

（5）探测器和手动报警按钮的设置应被分成若干分区。任何探测器或手动报警按钮动作时，应在控制板和指示装置上发出视觉和听觉失火报警信号，如在 2min 内信号未被应答，则应向所有船员起居处所和服务处所、控制站以及 A 类机器处所自动发出听觉失火报警。这一听觉失火报警系统无须作为探测系统的组成部分；

（6）上述（3）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 2-1 章 2-1.3.4 或 2-1.3.5 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后，应能够持续运行所有连接的视觉和听觉失火报警信号装置 30min。

（7）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。

（8）控制板应位于驾驶室或主防火控制站内；

（9）指示装置至少应表明已经动作的探测器或手动报警按钮所在的区域。至少有一套指示装置应位于负责船员在航行中或在港内任何时候都能容易到达的地点，但船舶处于非营运状态时除外。如控制板位于主防火控制站内，则应有一套指示装置装在驾驶室内。对于设有货物控制室的船舶，货物控制室内应有一个额外指示装置。

（10）在每一指示装置上或其附近应有明确的信息表明该装置所保护的处所和分区的位置；

（11） 对于货船，如探火系统不具备遥控和逐一识别每一探测器的功能，在起居处所、服务处所和控制站内的一个分区一般不应超过一层甲板，但包括围闭梯道的区域除外。每一分区内包括的围闭处所的数量应能有效避免延误识别火源，但在任何情况下，不允许一个分区内多于 50 个围闭处所。如探火系统配有能遥控和单个识别的探测器，则探测分区可覆盖几层甲板，且所服务的围闭处所数目不受限制；

（12）对于客船，固定式探火和失火报警系统应能远程逐一识别每一探测器和手动报警按钮，一套能逐一识别已经触发的探测器或已经动作的手动报警按钮的指示装置应位于驾驶室内。在货船上和客船的居住舱室阳台上，固定式探火和失火报警系统应至少具备分区识别能力。 客船除客舱居住舱室阳台以外，一个分区的探测器和手动报警按钮所服务的处所可同时包括船舶的左、右两舷和几层甲板，但不应超过一个主竖区；

（13）服务于控制站、服务处所或起居处所的探测器分区，不应将 A 类机器处所包括在内；

（14）探测器应根据热、烟或其他燃烧产物、火焰或这些因素的任何组合而动作。可采用感应早期火灾的其他因素而动作的探测器，但其灵敏度不应低于上述探测器。火焰探测器只能用作烟或热探测器的额外探测器；

（15）应提供适当的指导性说明书以及用于试验和维修的备件；

（16）应定期试验探测系统的功能，以保持其应有的功能要求。试验方法是用某种设备产生按探测器设计要作出反应的适当温度的热空气或烟，或具有适当密度范围或颗粒大小的悬浮微粒，或其他与早期火灾有关联的现象。所有探测器进行验证试验后，应能恢复到正常工作状态而无须更换任何部件。安装在低温处所（例如，冷藏舱）的探测器应使用充分考虑了此类位置特点的程序进行试验 ①；

（17）除了可以允许在控制板上设有关闭防火门和类似功能外，自动探火系统不应用于其他任何目的；

（18）具有可逐一识别火警探测器功能的固定式探火和失火报警系统，应按如下要求布置：

① 失火时，探测回路损坏部位不应超过 1 处；

② 应采取必要措施以确保发生在回路中任何故障(如动力被切断、短路、接地)将不会使

① 参见国际电工委员会的建议案，特别是出版物 IEC 60068-2-1:2007—第 1 部分—试验 Ab，环境试验—第 2-1 部分:试验—试验 A：低温。

整个回路的失效；

③ 整个布置应能使系统在故障事件(电气的、电子的、信息的)后恢复到最初结构状态；

④ 最先发出的火灾报警信号应不妨碍任何其他探测器激发另外的火灾报警信号。

2-2.1.12.2 安装要求：

（1）手动报警按钮应遍布于起居处所、服务处所和控制站。每一通道出口应装有 1 只手动报警按钮。在每一层甲板的走廊内的手动报警按钮应设在便于人员到达处，并使走廊任何部分与手动报警按钮的距离不大于 20m；

（2）起居处所内所有梯道、走廊和脱险通道应安装感烟探测器。应考虑在通风管道内安装特殊用途的感烟探测器；

（3）如要求在上述(2)规定以外的其他处所安装一个固定式探火与失火报警系统，则在每一该类处所内应至少安装一个符合本节 2-2.1.12.1(14)规定的探测器；

（4）探测器应安装在能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。探测器应位于舱室顶部，与舱壁的距离至少为 0.5m，但在走廊、小储藏室和梯道内的除外；

（5）探测器的最大间距应符合表 2-2.1.12.2(5)的规定。根据证实探测器特性的试验资料，可允许采用其他间距；

探测器的安装部位 表 2-2.1.12.2(5)

探测器类型	每一探测器的最大地板面积(m^2)	两个探测器之间的最大距离(m)	离开舱壁的最大距离(m)
感温式	37	9	4.5
感烟式	74	11	5.5

（6）作为系统组成部分的电线应避免布置在厨房、A 类机器处所以及具有高度失火危险的其他围闭处所，但有必要在此类处所配备探火与火灾报警或接通至相应的电源者除外。

2-2.1.12.3 设计要求：

（1）系统和设备的设计应使其能承受一般会在船上出现的电压变动和瞬时变动、环境温度变动、振动、潮湿、颠振、冲击和腐蚀；

（2）本节 2-2.1.12.2(2)所要求的感烟探测器应经验证，在烟密度超过每米 2％的减光率之前不动作，但超过每米 12.5％的减光率前要动作。安装于其他处所内的感烟探测器应在该灵敏度极限内进行动作，同时还应考虑到避免探测器不灵敏或过度灵敏的情况；

（3）感温探测器应经验证，当温度以每分钟不大于 1℃的速率向下述温度值升高时，在温度超过 54℃后且超过 78℃之前即应动作。温升率更大时，感温探测器应在该温度极限内动作，同时还应考虑到避免探测器不灵敏或过度灵敏的情况；

（4）对于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℃。

2-2.1.13 抽烟式探火系统

2-2.1.13.1 一般要求：

（1）本节 2-2.1.13 中凡出现“系统”时，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，其分区布置以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，在正常情况下，取样管借助三通阀

与控制板相连，如探测到火灾，三通阀应将取样管与灭火系统的释放总管相连，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释放灭火剂。

（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）：

$$I=1.2\ T\ N$$

但是，最大允许间隔时间不应超过 120 s (I_{max}=120 s)。

（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一般会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）该系统进行验证试验后，应能恢复到正常工作状态而不更换任何部件。

（7）应为该系统运行所用的电气设备提供 1 套替代电源。

2-2.1.13.2　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或通风条件下工作，且连接管的尺寸应取决于风机抽风能力和管道布置，以符合本节 2-2.1.13.4(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节 2-2.1.13.4(2)②所规定的时间标准内。每个取样管内应提供监控气流的措施。

（3）控制板应允许在每一取样管上都可观察烟雾。

（4）取样管应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置。

（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。也可使用其他公认的替代标准。

2-2.1.13.3　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。对油类或冷藏货物与要求配备抽烟系统的货物交替载运的处所，则应为该系统提供隔离此类处所内聚烟器的措施；

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 12 m。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 聚烟器应位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，以确保符合本节 2-2.1.13.2(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节 2-2.1.13.4(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。

2-2.1.13.4　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产物时，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，应在驾驶室安装一个指示装置；

③ 在控制板和指示装置上或其附近应有明确的信息表明该系统所保护的处所；

④ 应对系统运行所必需电源的失电故障给予监控。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 180 s，对于集装箱货舱和普通货舱不应超过 300 s。

2-2.1.14　周期性无人值班的机器处所的固定式探火与失火报警系统

2-2.1.14.1　在周期性无人值班的机器处所内应安装符合本节 2-2.1.12 有关规定的经认可的固定式探火与失火报警系统。

2-2.1.14.2　该类探火系统的设计和探测器的安置，应在上述处所的任何部位以及在机器操作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。除高度受到限制的处所和使用特别适宜者外，不许设置仅使用感温探测器的探火系统。该探火系统应能发出听觉和视觉报警信号，而这两种信号均应有别于非火灾系统的报警信号，并且这些报警信号应设置在足够多的地点，以保证驾驶室和负责的轮机员听到和看到报警信号。当驾驶室无人值班时，应能在负责值班船员的处所发出报警。

2-2.1.14.3　该系统安装以后应能在机器运转和通风变化的情况下进行试验。

2-2.1.15　燃油、滑油与其他易燃油类的布置

2-2.1.15.1　除另有规定者外，所有的客船、2000 总吨及以上的货船和 500 总吨及以上的液货船，应符合下述(1)～(6)的规定。

（1）燃油使用的限制：

① 除下述另有许可外，不应使用闪点低于 60℃的燃油；

② 应急发电机可以使用闪点不低于 43℃的燃油；

③ 如能采取必要的附加措施，燃油的储藏或使用处所的环境温度不允许升高至低于该燃油闪点 10℃以内，或者符合下述条件，则允许使用闪点低于 60℃但不低于 43℃的燃油（例如为应急消防泵发动机和位于 A 类机器处所以外的辅机供油）：

(a) 除布置在双层底舱内的燃油舱柜外，其他燃油舱柜应位于 A 类机器处所以外；

(b) 在燃油泵的吸油管上设有油温测量装置；

(c) 燃油滤净器的进口侧和出口侧均设有截止阀和/或旋塞；

(d) 尽可能使用焊接结构的或圆锥型的或球型的管接头。

④ 对于货船，可准许使用闪点低于上述规定的燃油，如原油，条件是此种燃油并不储藏

在任何机器处所内，且整套装置应经认可。

燃油的闪点应由认可的闭杯法测定。

（2）燃油布置：使用燃油的船舶，其燃油储藏、分配和使用的布置应能保证船舶和船上人员的安全，除本篇第 2-1 章第 2 节有明确规定外，应至少符合下列规定：

① 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，应尽实际可能不存放在隐蔽处所内，以免不易观察其缺陷和泄漏。在机器处所内燃油系统的此种部分应有足够的照明；

② 在所有正常情况下，机器处所应有足够的通风量，以防止油气聚集；

③ 燃油舱应尽可能是船体结构的一部分，并位于 A 类机器处所之外。除双层底舱外，其他燃油舱如必需邻接或位于 A 类机器处所内，其垂直面中至少有一面应与该机器处所的限界面相邻接，并最好与双层底舱具有共同的限界面，而且油舱与机器处所的共同限界面的面积应减至最小程度。若此种燃油舱位于 A 类机器处所的限界面之内，则不应储存闪点低于 60℃的燃油。一般应避免使用独立式的燃油柜，但如使用这种油柜，则在客船上禁止在 A 类机器处所内使用。若准许使用，该油柜应置于足够大小的油密溢油盘内，此盘应设有适当的排泄管导至具有适当尺寸的溢油柜；

④ 燃油舱柜不应设在从燃油舱(柜)溢出或渗漏的燃油可能滴落于热表面而构成危险的地方。应采取预防措施，防止任何油类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；

⑤ 对于如有损坏会使燃油从设在双层底以上的容积 500L 及以上的储存柜、沉淀柜和日用柜溢出的燃油管，应为其在这些油柜上或在长度不超过按下式计算的焊接于油柜舱壁上的刚性短管上直接装设一个旋塞或阀门，该旋塞或阀门应能在此油柜所在处所失火时，从该油柜所在处所之外易于接近且安全的地点进行遥控关闭。如有深油舱位于轴隧、管隧内或类似处所内的特殊情况，则这些深油舱应装设阀门，但发生火灾时也可通过在隧道或类似处所之外的管路上加装一个阀门的措施进行控制。如上述加装的阀门位于机器处所内，应在机器处所之外的位置对其进行操纵。应急发电机的燃油柜阀门的遥控操作控制应位于一单独的位置，且与位于机器处所内其它油柜的阀门的遥控操作控制的位置相分开：

$$L=0.8D+80 \qquad \text{mm}$$

式中：L——刚性短管长度，mm；

D——钢管外径，mm。

⑥ 应配备安全有效的装置，以确定任何燃油舱(柜)内的存油量：

(a) 如使用测量管，则其不应终止于任何有引燃测量管溢油危险的处所，尤其是它们不应终止于乘客或船员所在的处所。一般来说，测量管不应终止于机器处所。但上述要求不可行时，如能达到下列所有要求，可以允许测量管终止于机器处所：

ⓐ 配备符合下述(b)要求的油位测量仪 1 支；

ⓑ 测量管终止于远离有引燃危险的地方，否则应采取预防措施，例如安装有效的挡板，以防止当测量管的终端发生溢油时燃油接触引燃源；

ⓒ 测量管的终端装有自闭式关闭装置，在关闭装置的下方有一个小直径的自闭式控制旋塞，用以确定在关闭装置被打开前无燃油。应有措施以确保从控制旋塞溢出的任何燃油都不会被引燃。

(b) 可以使用其他的油位测量仪来代替测量管。这些装置(如上述(a)中ⓐ规定的装置)应符合下列条件：

ⓐ 在客船上，这种设施不应要求在柜顶以下穿孔，且在其出现故障或舱柜装油过多时，燃油不会溢出；

ⓑ 在货船上，这种设施在舱(柜)损坏或注油过量时不应有燃油溢出到处所内，允许使用平板玻璃油位计(但禁止使用圆柱形玻璃油位计)，但需在油位计与油柜之间设有自闭阀；

ⓒ 这类设施应保持良好状态，以确保在使用时具有准确功能。

(c) 对于双层底舱以上的燃油舱柜，如其设有满足要求的溢流管或高液位报警装置，则当其测量管终止于机器处所时，仅需满足上述(a)之ⓑ和ⓒ的要求。

对位于双层底舱的燃油舱柜，则当其测量管终止于机器处所时，沿海航区及其之内航区船舶和小于 500 总吨货船仅需满足上述(a)之ⓑ和ⓒ的要求；

⑦ 任一油舱(柜)或燃油系统的任一部分，包括船上油泵供油的注入管在内，应设有防止超压的设施。任何安全阀的溢油管以及空气管或溢流管，应排向不会由于油和蒸气的存在而导致失火或爆炸危险的安全位置，且不应排向船员处所和乘客处所，也不应排向特种处所、闭式滚装处所、机器处所或类似处所；

⑧ 燃油管及其阀件和附件应用钢材或其他经认可的材料制造，但在经确认为必要的地方，可允许有限制地使用挠性管[①]。这种挠性管及其端部附件应为具有足够强度的经认可的耐火材料制成，且其构造应符合本局按规定程序认可和公布的中国船级社规范或公认标准。对于安装在燃油舱柜上和承受静压力的阀件，应用钢材制成，但也可以接受用铁素体球墨铸铁制成。如果设计压力低于 0.7 MPa 且设计温度低于 60℃，在管系中也可使用普通铸铁阀件。

⑨ 除安装在救生艇上的柴油机外，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，以及一个燃油管故障报警装置。但对于将高压燃油泵和燃油喷嘴以及之间的高压燃油管路密闭在防护外壳内而无外露部件的柴油机若其内部设有泄油通路并设有相应的燃油泄漏报警装置，则不必满足此要求。

对于 2011 年 9 月 1 日之前建造的船舶，或者 2011 年 9 月 1 日之前安装上船的柴油机(以日期为先者)，应在不迟于 2012 年 3 月 1 日以后的第一次检验满足下列要求：

(a) 对于客船：

ⓐ 当单台柴油机的输出功率为 375kW 及以上时，或者虽然单台柴油机的输出功率小于 375kW，但柴油机的每一燃油喷射泵各自向喷嘴供油时，应满足上述⑨的要求。

ⓑ 当单台柴油机的输出功率小于 375kW，且燃油喷射泵向多个喷嘴供油时，可采用适当的围蔽(如采用防护外壳或者防溅挡板等型式)为高压燃油泵和燃油喷嘴以及之间的高压燃油管路提供保护，而不必加装高压套管组件以及燃油泄漏报警装置。

(b) 对于货船，不论柴油机输出功率大小，可采用适当的围蔽(如采用防护外壳或者防溅挡板等型式)为高压燃油泵和燃油喷嘴以及之间的高压燃油管路提供保护，而不必加装高压套管组件以及燃油泄漏报警装置。

⑩ 燃油管路不应位于紧靠高温装置的上方和附近。这些装置包括锅炉、蒸汽管路、排气总管、消音器或本条⑬和⑭要求加以隔热的其它设备。应尽实际可能使燃油管线的布置远离热表面、电气装置或其它着火源，并应予以隔离或采取其它适当的保护措施，以避免燃油喷射或渗漏到着火源上。应最大限度地减少这种管系的接头数量。

① 参见 ISO 建议案，尤其是出版物 ISO 15540:1999《软管组件耐火性试验方法》和出版物 ISO 15541:1999《软管组件耐火性试验台要求》。

⑪ 柴油机燃油系统组件的设计应考虑到工作时将出现的最高峰值压力，包括由燃油喷射泵产生并传递回供油和溢油管路的任何高压脉冲。供油和溢油管路上接头的结构应考虑到其在工作时和维修后仍有防止带有压力的燃油渗漏的性能。

⑫ 在使用同一供油来源的多台发动机装置中，应提供隔离各自发动机供油和溢油管路的装置。隔离装置不应影响其它发动机的工作，并应能够从不会因任何发动机失火而无法靠近的位置操作。隔离装置可以采用如下任何一种布置方式：

(a) 隔离阀的设置位置距离任何一台柴油机的位置不小于 5 米处。

(b) 操作隔离阀的位置应有遮挡保护。

(c) 可接受遥控操作的措施，但遥控机构应不受失火的影响。

⑬ 对因燃油系统故障而可能接触到的温度超过 220℃的表面应进行适当地隔热。

⑭ 应采取预防措施防止在压力作用下可能从任何油泵、过滤器或加热器逸出的任何油类接触热表面。

（3）滑油布置：对于压力润滑系统的滑油的储藏、分配和使用的布置应能确保船舶和船上人员的安全，在 A 类机器处所(如可行，也包括其他的机器处所)中的布置应至少符合本节 2-2.1.15.1(2)中①、④～⑧、⑩、⑬、⑭的规定。但是：

① 只要经试验表明具有适度的耐火能力，就不排除在润滑系统中使用窥流窗；

② 在机器处所准许使用测量管；如果测量管上装有合适的关闭装置，可以不符合本节 2-2.1.15.1(2)中⑥(a)的ⓐ和ⓑ的要求。

（4）其他易燃油类布置：在压力下用于动力传动系统、控制和驱动系统以及加热系统中的其他易燃油类，其储藏、分配和使用的布置应保证船舶和船上人员的安全。在液压阀和油缸下应布置适当的收集渗漏油的装置，在含有点火设施的处所，这些布置应至少符合本节 2-2.1.15.1(2)中④、⑥～⑧、⑩、⑬、⑭的规定。

（5）周期性无人值班的机器处所：燃油和滑油系统除应符合本节 2-2.1.15.1(1)～2-2.1.15.1(4)的要求外，尚应符合下列规定：

① 若日用燃油柜是自动或遥控注油，应设有防止溢油的设施。其他自动处理易燃液体的设备如燃油净化器，也应设有装置以防溢油。如果可行，这些设备应位于专供储存净化器及其加热器的处所内；

② 若日用或沉淀油舱(柜)设有加热装置，且可能超过燃油闪点，应设置高温报警器。

（6）首尖舱内禁止载运易燃油类：首尖舱内不应载运燃油、滑油和其他易燃油类。

2-2.1.15.2　2000 总吨以下的货船和 500 总吨以下的液货船，应至少符合本节 2-2.1.15.1(1)、(2)①～⑭、(5)以及(6)的规定。但对 500 总吨以下的货船和液货船，就本节 2-2.1.15.1(2)⑨而言，不论柴油机输出功率大小，可采用适当的围蔽(如采用防护外壳或者防溅挡板等型式)为高压燃油泵和燃油喷嘴以及之间的高压燃油管路提供保护，以避免泄漏的燃油接触到高温表面。

2-2.1.16　通风

2-2.1.16.1　通风导管应由不燃材料制成。但对长度不超过 2m、横截面积不超过 0.02m^2 的短节导管，如符合下列条件，则不必使用不燃材料：

（1）导管应由经认可的低播焰材料制成；

（2）导管只用于通风装置的末端；

（3）沿着导管量起，这些导管的敷设位置离开 A 级分隔或 B 级分隔(包括 B 级连续天花板)的距离应不小于 600mm。

2-2.1.16.2　如果净截面积等于或小于 0.02 m^2 的薄板导管穿过 A 级舱壁或甲板，开口应衬有厚度至少为 3 mm 和长度至少为 200 mm 的钢套管，其在舱壁两侧的长度以各 100 mm 为宜，或者如穿过甲板，宜完全位于被贯穿甲板的底侧。净截面积超过 0.02m^2 的通风导管，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甲板或舱壁处为钢质，否则应装有钢质套管。这里的导管和套管应符合下列要求：

（1）钢质套管的壁厚至少为 3mm，长度至少为 900mm。当通过舱壁时，该长度最好分成在舱壁的两侧各为 450mm。通风导管或装在这些导管上的套管应具有耐火隔热物，该隔热物应至少同导管通过的舱壁或甲板的耐火完整性一样。

（2）净横截面积超过 0.075m^2 的导管，除应符合上述(1)的要求外，还应设置挡火闸。挡火闸应能自动工作，也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。挡火闸应易于接近。如果挡火闸位于天花板或衬板的后面，这些天花板或衬板上应设有检查孔，在孔上应标明挡火闸的识别号。挡火闸的识别号还应在所要求的任何遥控装置上标明。但如导管通过被 A 级分隔包围的处所，而该处所又不使用该导管时，只要导管和其穿过的分隔具有同样的耐火完整性，则无需设置挡火闸。

2-2.1.16.3　A 类机器处所、厨房、车辆处所、滚装处所的通风导管，均不应通过起居处所、服务处所或控制站，但这些导管符合下列(1)和(2)情况之一者除外：

（1）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 系为适当支承和加强者；

③ 紧靠贯穿的限界面处设有自动挡火闸；

④ 从机器处所、厨房、车辆处所、滚装处所到每一挡火闸以外至少 5m 范围内隔热至 A-60 级标准或与其所贯穿的分隔具有相同的耐火完整性。对于载客 100 人以下的Ⅲ级客船、500 总吨以下的货船和液货船，此要求不适用。

（2）① 导管制造用钢符合本节 2-2.1.16.3(1)①和②的规定；

② 在起居处所、服务处所或控制站内的导管均隔热至 A-60 级标准或与其所贯穿的分隔具有相同的耐火完整性。但主竖区分隔上的贯穿件还应符合本节 2-2.1.16.8 的要求。对于载客 100 人以下的Ⅲ级客船、500 总吨以下的货船和液货船，在起居处所、服务处所或控制站内的导管应达到 A-0 级标准。

2-2.1.16.4　起居处所、服务处所或控制站的通风导管，均不应通过 A 类机器处所、厨房、车辆

处所、滚装处所，但符合下列(1)和(2)情况之一者除外：

（1） ① 通过 A 类机器处所、厨房、车辆处所、滚装处所的导管应以钢质制造，并符合本节 2-2.1.16.3(1)①和②的规定；

② 接近穿过限界面处设有自动挡火闸；

③ 保持机器处所、厨房、车辆处所、滚装处所的限界面在贯穿处的耐火完整性。

（2） ① 通过 A 类机器处所、厨房、车辆处所、滚装处所的导管应以钢制造，并符合本节 2-2.1.16.3(1)①和②的规定；

② 在机器处所、厨房或车辆处所、滚装处所内的导管隔热至 A-60 级标准或具有与其所贯穿的分隔具有相同的耐火完整性，但主竖区分隔上的贯穿件还应符合本节 2-2.1.16.8 的要求。对于载客 100 人以下的III级客船、500 总吨以下的货船和液货船，在机器处所、厨房或车辆处所、滚装处所的导管应达到 A-0 级标准。

2-2.1.16.5 通过 B 级舱壁的净横截面积超过 0.02m^2 的通风导管，应装有长度为 900mm 的钢质套管，该套管最好分成在舱壁的两侧各为 450mm，但此长度范围内通风导管为钢质时除外。

2-2.1.16.6 对机器处所外面的控制站，应采取有效措施来保证维持通风和能见度不受烟气影响，以便在机器处所失火时控制站内的机械和设备可以受到监管并保持持续有效地功能。应设置替代和独立的供气措施，且两个供气源进气口应布置成使两个进气口同时吸进烟气的危险性减至最小。开口通向开敞甲板的控制站，或设有同等效用的就地关闭装置的控制站，上述要求不必适用。

2-2.1.16.7 当厨房炉灶的排气管道通过起居处所或内含可燃材料的处所时，则该管道应按本节 2-2.1.16.3(1)①和②的规定建造，且每根排气管道应设有：

（1）1 台易于拆下清洁的集油器；

（2）1 个位于导管和厨房炉灶罩盖接头处导管下端的自动和遥控操作的挡火闸，此外，还应有 1 个遥控操作的挡火闸位于导管上端且靠近导管出口；

（3）能在厨房内操作的关闭排气机和送风机的装置；

（4）用于管道内部灭火的固定装置[①]。

2-2.1.16.8 在客船上，凡必需穿过主竖区舱壁的通风导管，应在舱壁邻近处装设故障安全型自动关闭挡火闸，该类挡火闸还应能从舱壁的每一侧都可用手关闭。其操作位置应易于到达，并用红色反光标志。舱壁与挡火闸之间的导管应为钢质或其他等效材料，并应符合本节 2-2.1.25.2 的规定。挡火闸应至少在舱壁的一侧装设可见的指示器，以表示挡火闸是否处于开启位置。

2-2.1.16.9 一切通风系统的主要进出风口应能在被通风处所的外部加以关闭。关闭装置操作位置应易于到达，有显著的永久性标志，且应指示出关闭装置的开闭状态。

2-2.1.16.10 起居处所、服务处所、货物处所、控制站和机器处所的动力通风，均应能从其服务的处所外面易于到达的位置将其停止，该位置在其服务的处所失火时应不易被切断。机器处所内动力通风的停止装置，应同其他处所内通风的停止装置完全分开。

2-2.1.16.11 A 类机器处所、车辆处所、滚装处所、厨房、特种处所和货物处所的通风系统一般应彼此独立，并与服务于其他处所的通风系统分开，但小于 4,000 总吨的货船和载客 100 人以下的III级客船的厨房通风系统可不必完全独立，而是可以利用服务于其他处所的通风装置通过分开的通风导管来通风，此时不管通风导管的尺寸大小，在厨房通风导管靠近通风装置处应装设自动挡火闸。

2-2.1.16.12 服务于设有内燃机的 A 类机器处所的风机室应满足如下要求：

（1）如风机室仅服务于 1 个邻近的上述机器处所，且在风机室和机器处所之间无防火分隔，服务于机器处所的 1 个或多个通风导管的关闭装置应位于风机室和机器处所外部。

（2）如风机室同时服务于 1 个上述机器处所和其他处所，且通过 A-0 级分隔与机器处所隔开（包括贯穿处），服务于机器处所的 1 个或多个通风导管的关闭装置可位于风机室内部。

---

① 参见 ISO 建议案，特别是 ISO 15371:2009《船舶和造船技术–保护厨房烹饪设备的灭火系统》。

2-2.1.16.13　危险货物货物处所的通风除应符合本条有关规定外，尚应符合本章 2-2.3.10 的有关规定。

2-2.1.17　消防员装备

2-2.1.17.1　消防员装备的组成包括个人配备、呼吸器及耐火救生绳：

（1）个人配备：

① 防护服，其材料应能保护皮肤不受火焰的热辐射，并不受蒸汽的灼伤和烫伤。衣服的外表应是防水的；

② 消防靴和手套，由橡胶或其他不导电材料制成；

③ 1 顶能对撞击提供有效防护的消防头盔；

④ 1 盏认可型的电安全灯(手提灯)，其照明时间至少为 3h。液货船配置的电安全灯及拟用于危险区域的电安全灯应为防爆型[①]；

⑤ 1 把认可的消防员手斧，其手柄应具有高电压绝缘。

（2）1 具认可型的呼吸器，呼吸器的型式可为下列之一：

① 1 具装有适宜的空气泵和带有空气软管的防烟盔或防烟面罩，其空气软管的长度应足够从开敞甲板到达货舱或机器处所的任一部分，且不受舱口或门口之妨碍。为符合此项要求，如空气软管所需的长度超过 36m，应以自给式呼吸器代替防烟盔或防烟面罩或增设自给式呼吸器 1 具；

② 1 具自给式压缩空气呼吸器，气筒内空气储存量至少应有 1200L 或 1 具自给式呼吸器，其可供使用的时间至少为 30min。船上还应为每副所要求的呼吸器配备 2 个备用充气瓶。若在适当的位置配有无污染充装全部气瓶的设备时，只需为每具所要求的呼吸器配备 1 个备用充气瓶。所有呼吸器的空气瓶应能互换。

对载客 100 人及以上的客船，仍应为每具呼吸器至少配备 2 个备用充气瓶。

如使用压缩空气呼吸器型式，压缩空气呼吸器应设有听觉报警以及视觉或其他装置，以在瓶内储气量降至不少于 200L 前向使用者发出警报。若采用能够便于使用者读取空气瓶内剩余容量的压力指示器，可视为视觉装置。

（3）每具呼吸器应配备长度至少为 30 m 的耐火救生绳 1 根，此绳应一次性通过静载荷为 3.5 kN 且时间为 5 min 的认可试验。此绳应能用弹簧卡钩系在呼吸器的背带上，或系在一条分开的腰带上，使在拉曳救生绳时防止呼吸器脱开。

2-2.1.17.2　布置要求：

消防员装备或个人配备应储存在易于到达并随时可用的位置，该位置应有永久性的清晰标志。当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。载客 100 人以上的客船，每具呼吸器应配备一具水雾枪，且存放在呼吸器附近。

2-2.1.17.3　船上应配备至少两个双向便携式无线电话机供每个消防队携带以用于消防员间的通信。这些双向便携式无线电话机应为防爆型或本质安全型。

2-2.1.17.4　配备要求：

每艘船舶配备符合上述规定的消防员装备的数量，应至少符合下列要求：

（1）对于客船：

Ⅱ级……消防员装备 2 套

载客 100 人及以上但少于 500 人Ⅲ级……消防员装备 1 套
个人配备 1 套

载客 100 人以下的Ⅲ级客船……消防员装备 1 套

此外，对于Ⅱ级客船，对设有乘客处所和服务处所的甲板，按其乘客处所和服务处所的合计长

① 参见国际电工委员会的建议案，特别是出版物 IEC 60079:2019《爆炸性气体环境电气设备》。

度，或如果这种甲板多于一层，按其甲板上乘客处所和服务处所合计长度最大一层的长度，当超过80米时应再增配2套消防员装备以及2套个人配备。同时，每一主竖区内应增配2套消防员装备，但对于构成独立主竖区的梯道环围和分布在船首端或尾端且未设有起居处所、A类机器处所和厨房的主竖区，则无需增配消防员装备。

（2）对于货船：

2000总吨及以上……消防员装备2套

500总吨及以上但小于2000总吨……消防员装备1套

小于500总吨……无需配置

（3）对于载运闪点不超过60℃（闭杯试验）液体货物的液货船：

500总吨及以上……消防员装备4套

小于500总吨……消防员装备2套

2-2.1.18 防火控制图

2-2.1.18.1 所有客船以及500总吨及以上的货船和液货船，均应设有防火控制图。其他船舶可仅设有消防设备布置图。

2-2.1.18.2 防火控制图的要求如下：

（1）在船上应有固定展示的总布置图供船员参考。图上应清楚地标明：每层甲板的各控制站，A级分隔围蔽的各防火区域，B级分隔围蔽的各防火区域，连同探火与失火报警系统、喷水器装置、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。也可将上述细目记入小册子，每位高级船员1本，并应另有1本存放于船上易于到达的地点，以便随时取用。控制图和小册子应保持最新资料，如有改动，应尽可能立即予以更正；

（2）船上灭火和抑制火灾用的所有设备和装置的保养及操作的说明，应保存在一个封套内，并放在易于到达的地方，以便随时取用；

（3）在船上，应有1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面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[①]；

（4）防火控制图应采用统一的“船舶防火控制图识别符号”(参见A.952(23)决议－“船上防火控制图图形识别符号”)。

2-2.1.19 随时可操作状态与维护保养和检查

2-2.1.19.1 随时可操作状态

（1）所有船上的结构防火(包括耐火分隔以及在这些分隔上的开口和贯穿件的保护)、探火和失火报警系统以及脱险通道系统和设备等防火系统应保持完好状态，以确保其在发生火灾时能发挥所要求的性能；

（2）所有船上的灭火系统和设备应保持良好的工作状态,并随时可以立即使用。

2-2.1.19.2 维护保养和检查

船上应备有维护保养和检查计划，由专人按照计划定期对防火系统和灭火系统及设备进行维护保养和检查，并做相应记录。

（1）船舶在营运期间的任何时候，应对防火系统及灭火系统和设备应进行维护保养，使其随时可用。船舶非营运期间系指以下情况：

① 船舶正在修理或闲置（在锚地或在港内）或进干船坞；

② 船舶所有人宣布船舶停止营运；和

③ 对于客船，船上无乘客。

① 参见IMO 《关于为岸上消防人员提供帮助的防火控制图位置导则》(MSC/Circ.451通函)

（2）已使用过的手提式灭火器应立即再充装或用等效装置替代。

（3）维护保养、试验和检查应根据国际海事组织（IMO）制定的指南[①]进行，并充分考虑到确保灭火系统和设备的可靠性。

（4）维护保养计划应保存在船上，并应在主管机关要求时出示，以供其检查。

（5）维护保养计划应至少包括下列防火系统和灭火系统及设备（如设有）：

① 消防总管、消防泵和消火栓，包括水带、水枪和国际通岸接头；

② 固定式探火和失火报警系统；

③ 固定式灭火系统和其他灭火设备；

④ 自动喷水器、探火和失火报警系统；

⑤ 通风系统，包括挡火闸和挡烟闸、风机及其控制装置；

⑥ 燃油供应的紧急切断；

⑦ 防火门，包括其控制装置；

⑧ 通用应急报警系统；

⑨ 紧急逃生呼吸装置；

⑩ 手提式灭火器，包括备用气瓶；

⑪ 消防员装备。

（6）维护保养程序可由计算机编制。

（7）除本节 2-2.1.19.2（5）所列的防火系统和设备维护保养计划外，II 级客船还应编制低位照明和公共广播系统的维护保养计划。

（8）除本节 2-2.1.19.2（5）所列的防火系统和设备维护保养计划外，液货船还应为下列系统和装置编制维护保养计划：

① 惰性气体系统；

② 甲板泡沫系统；

③ 液货泵舱的消防安全装置；

④ 可燃气体探测器。

2-2.1.20 代用品的采用

2-2.1.20.1 对任何船舶规定的任何特定型式的设备、用具、灭火剂或装置，在确认不降低效能的情况下，可用其他型式的设备等来代替，但应符合本法规总则中的等效免除要求。

2-2.1.21 油漆间和易燃液体储藏室的灭火装置

2-2.1.21.1 油漆间和易燃液体储藏室不应通往起居处所，并应设有灭火装置，其布置应使船员不需进入处所内就能灭火。

2-2.1.21.2 对于甲板面积为 $4m^2$ 或更大的油漆间和易燃液体储藏室，应设有下列规定的装置之一：

（1）CO_2 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 $0.5kg/m^3$ 进行设计；

（3）压力水雾系统或自动喷水器系统，其出水率按 $5l/m^2 \cdot min$ 进行设计。

2-2.1.21.3 压力水雾系统或自动喷水器系统可以和船上的消防总管相连接，并通过一个位于室外的截止阀释放。

2-2.1.21.4 若提供相关的技术和试验资料，也可以接受除上述 2-2.1.21.2 (1)、(2)、(3)以外的系统或装置。

2-2.1.21.5 对于甲板面积小于 $4m^2$ 的油漆间和易燃液体储藏室，可以接受用手提式 CO_2 灭火器

① 参见 IMO 《经修订的消防系统和设备维护保养和检查指南》（MSC/Circ.1432 通函）。

代替上述 1.21.2 所要求的固定式灭火系统，但应能至少放出相当于所保护处所总容积 40％的自由气体。它可以通过储藏室壁上的喷口施放。所需的手提式灭火器应存放在该开口处附近。或者，可以为此提供一个开口或消防水带接头，以方便使用消防水。

2-2.1.22 生活用气体燃料的布置

2-2.1.22.1 组成生活用气体燃料系统的燃具、气瓶、管路及减压阀等应是经认可的产品，并应满足其预定的用途。

2-2.1.22.2 任何船舶，对生活用气体燃料的贮存、分配和使用位置的布置，均应考虑到使用这种燃料可能引起的失火和爆炸危险，以保护船舶和船上人员的安全。

2-2.1.22.3 使用气体燃料处所的门、窗应通向开敞甲板处所，且应为向外开启，并应能保证厨房舱室内其上部和下部空间有可流通的自然通风或机械通风，且排除烟雾和可能泄漏的燃气至安全地点。

2-2.1.22.4 生活用气体燃料的供应能在该处所发生火灾时，从该处所外易于接近的地点予以切断。

2-2.1.22.5 从气瓶往炉灶和热水器输送气体燃料的管路，在减压阀前应以钢或其他等效的材料制造，减压阀后可采用挠性软管。所有管路连接处(接头)均应有确保气密的措施。炉灶应设有自动关闭和安全装置，当炉灶火焰熄灭时能自动切断气体燃料的供应。

2-2.1.22.6 气瓶应采用钢质材料制造，且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。气瓶应有牢靠的系固装置，固紧的瓶箍应能方便、快速地脱开，钢瓶底部应有防撞击的木质垫料。

2-2.1.23 桑拿房的构造和布置

2-2.1.23.1 客船、货船和液货船若设有桑拿房，应满足下列要求：

（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。桑拿房应同其它处所隔热至 A-60 级标准，但桑那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。

（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消防安全要求。

（3)在桑拿房内允许舱壁和天花板上采用传统的木衬板。蒸汽炉上方的天花板应衬有不燃衬板，并至少留有 30 mm 厚的空隙。从热表面到可燃材料之间的距离至少应为 500 mm，或将不燃材料保护起来(例如采用不燃材料板且至少留有 30 mm 的空隙)。

（4）在桑拿房内允许使用传统的木制长凳。

（5）桑拿房的门应向外推开。

（6）电加热蒸汽炉应设有定时器。

2-2.1.24 船上培训和消防演习

2-2.1.24.1 船员应接受培训，熟悉船上的布置和可能需要使用的任何灭火系统和设备的位置及操作，还应包括紧急逃生呼吸装置的使用训练。

2-2.1.24.2 每位船员，应通过开展船上培训和演习对其履行职责的能力进行评估，并加以改进，以确保其灭火技能的适任能力。此外，应确保灭火小组处于就绪状态。

2-2.1.24.3 船员上岗前应接受职责范围内所使用船上灭火系统和灭火设备的船上培训。

2-2.1.24.4 应结合本篇第 3 章的有关规定(救生演习)进行消防演习并作记录：

（1）每名船员每月应至少参加一次消防演习。但若在一港调换船员达 25%以上时，则应于该船离港后 24 h 内举行 1 次消防演习。

（2）消防演习计划的制定应尽可能考虑符合该船船型和货物类型的实际情况。

（3）每次消防演习应包括：

① 向集合站报到，并准备执行本篇第 3 章所要求的应变部署表所述的任务；

② 起动一个消防泵，要求至少射出 2 股水柱，以表明该系统是处于正常的工作状况；

③ 检查消防员装备和其他个人救助设备；

④ 检查有关的通信设备；

⑤ 检查演习区域内的水密门、防火门和防火闸以及通风系统主要进出口的工作情况；

⑥ 检查供随后弃船用的必要装置。

（4）演习中使用过的设备应立即恢复到完好的操作状况；演习中发现的任何故障和缺陷，应尽快予以消除。

2-2.1.24.5　对客船的附加要求

（1）客船每周应举行一次消防演习。全体船员不必都参与每次演习，但每个船员均必须按上述要求每月参加一次消防演习。

（2）应鼓励乘客参与这些演习，并充分考虑到通知乘客及乘客向集合站和登乘甲板的移动。

2-2.1.24.6　培训手册

（1）应在每一船员餐厅和娱乐室或在每一船员居住舱室内配备 1 本培训手册。

（2）培训手册应用中文写成。

（3）培训手册可分成若干册，应包含本节 2-2.1.24.6(4)所要求的须知和资料，这些须知和资料应用易懂的措词写成，如有可能，应配以图解说明。这些资料的任何部分都可以用视听辅助教材形式提供，用以替代手册。

（4）培训手册应详细解释以下内容：

① 有关烟气危害、电气危险、易燃液体和船上类似常见危险的一般消防安全操作和预防措施；

② 关于灭火行动和灭火程序的一般须知，包括报告火灾及使用手动报警按钮的程序；

③ 船舶各种报警的含义；

④ 灭火系统和设备的操作和使用；

⑤ 防火门的操作和使用；

⑥ 挡火闸和挡烟闸的操作和使用；

⑦ 脱险通道系统和设备。

2-2.1.24.7 消防安全操作手册

（1）应在每一船员餐厅和娱乐室或在每一船员居住舱室内配备一份消防安全操作手册。

（2） 所要求的消防安全操作手册应包含与消防安全有关的船舶安全操作和货物装卸安全操作所必需的信息和须知。该手册应包括关于船员在船舶装卸货物时和航行时对船舶总体消防安全所负责任方面的信息，还应对装卸一般货物时需采取的消防安全预防措施进行解释。

（3）消防安全操作手册应用中文写成。

（4）消防安全操作手册可与本节 2-2.1.24.6 所要求的培训手册合并。

2-2.1. 25　其他

2-2.1.25.1　若经过标准耐火试验，甲板／舱壁的温升性能能够满足相应的 A 级或 B 级分隔的要求，且不产生足量的造成自燃的易燃蒸气和有毒气体，则这些甲板／舱壁上的隔热物可用经认可的涂料或其他材料代替。

2-2.1.25.2　II 级客船、2000 总吨及以上的货船和 500 总吨及以上的液货船，若电缆、管路、围壁通道、导管等穿过 A 级分隔，该贯穿件应根据《国际耐火试验程序应用规则》进行试验。但是，如果贯穿套管系由厚度 3 mm 及以上，长度不小于 900 mm(以该分隔两侧各 450 mm 为宜)的钢或等效材料制成，且无开口，则不要求进行试验。该贯穿件应通过延伸与该分隔同样级别的隔热材料来适当隔热。

III 级客船、2000 总吨以下的货船和 500 总吨以下的液货船，若电缆、管路、围壁通道、导管等穿过 A 级分隔，应采取必要的措施(如敷设与该分隔同样级别且同等面积下重量相当的隔热材料)以保证分隔的耐火完整性不受损害。

2-2.1.25.3　II 级客船、2000 总吨及以上的货船和 500 总吨及以上的液货船，若电缆、管路、围壁通道、导管等或者通风装置末端附件、照明灯具或类似装置穿过 B 级分隔，应通过以下二者之一对贯穿 B 级分隔的钢管或铜管以外的管道加以保护：

（1）一个经过耐火试验的贯穿装置，具有适合于被穿透的分隔和所用管道类型的耐火性能；

（2）厚度不小于 1.8 mm 的钢质套管，对直径为 150 mm 及以上的管道，长度不短于 900mm，对直径小于 150 mm 的管道，长度不短于 600 mm(以该分隔两侧的长度相等为宜)。管道应通过法兰或管箍与套管的两端连接；或套管与管道之间的空隙不应超过 2.5 mm；或管道和套管之间的任何空隙应用不燃材料或其他合适的材料填实。

III 级客船、2000 总吨以下的货船和 500 总吨以下的液货船，若电缆、管路、围壁通道、导管等或者通风装置末端附件、照明灯具或类似装置穿过 B 级分隔，应采取必要的措施以保证分隔的耐火性不受损害。

2-2.1.25.4　贯穿 A 级或 B 级分隔的未经隔热的金属管，其材料的熔点对 A-0 级分隔应超过 950℃，对 B-0 级分隔应超过 850℃。输送油类和可燃液体通过起居处所和服务处所时，输送油类或可燃液体的管子，应为已考虑失火危险的经认可的材料制成。在热力作用下易于失效的材料，不应用作舷边流水管、生活污水排出管及其他靠近水线和因失火时该材料失效将会造成进水危险的排放管。

2-2.1.25.5　对结构防火的细节进行设计时，应考虑到所要求隔热物的接头处和终止点的热传递危险。对于钢或铝结构的甲板或舱壁，其隔热应至少延续至超过贯穿处、接头处或终止点 450 mm 处。如果由 A 级标准的甲板或舱壁分隔的某处所有不同的隔热等级，等级高的隔热应在等级低隔热的甲板或舱壁上至少延续 450 mm。

2-2.1.25.6　如使用电取暖器，应予固定装设，其构造应能使失火危险降至最低程度。不应装设因某一暴露元件的热度而可能使衣服、帷幔或其他类似的物件燃焦或着火的电取暖器。

2-2.1.25.7　硝酸纤维素基胶片不应用于电影设备。

2-2.1.25.8　所有废物箱应以不燃材料制成，四周和底部不应有开口。

2-2.1.25.9　凡油类产品可能渗透的处所，其表面隔热应防止油类或油气的渗透。

2-2.1.25.10　与气缸相通的十字头型柴油机的扫气箱，应设有经认可的灭火装置，该装置应与机器处所的灭火系统分开。

2-2.1.26　氧、乙炔气瓶的布置

2-2.1.26.1　气瓶应是经认可的产品。每一气瓶应设有适当的压力释放装置如易熔塞或安全膜片。

2-2.1.26.2　管子、附件、接头和阀件应满足本篇第 2-1 章 2-1.2.2 有关 I 级管系的要求。整个乙炔固定管路不允许使用铜或含铜量超过 65%的铜合金。乙炔气瓶与调压阀之间的高压管段应采用钢质材料构造。氧气固定管路应采用钢质或铜质材料构造。氧气和乙炔系统所有构件均应具有耐腐蚀性能。固定管路中所有管子均应使用无缝管。

2-2.1.26.3　固定管路之间应通过对接焊进行连接。不应采用螺纹连接接头或者法兰连接。

2-2.1.26.4　如每种气体有两瓶或以上，则应为每种气体配备独立的储存室。

2-2.1.26.5　储存室应用钢材建造，不应位于露天甲板以下。通风良好，且有通向开敞甲板的出入口，通风布置应独立于船舶的通风系统。

2-2.1.26.6　乙炔储存室内不应设有可能的着火源，如设有电气装置则应采用合格防爆型式。

2-2.1.26.7　气瓶紧固装置应能易于快速地松脱，以便在发生火灾时能将气瓶迅速移走。

2-2.1.26.8　气瓶储存室应有显著而永久的“严禁吸烟”的标志。

2-2.1.26.9　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。

2-2.1.26.10　若氧-乙炔气焊处所与气瓶储存室之间的连接管路需穿过甲板或舱壁时，在气瓶与气焊工作处所之间应设置固定管路，且不应穿过起居处所、服务处所和控制站。穿过甲板或舱壁处应有适当的保护。固定管路出口端应设有关闭阀。

2-2.1.27　直升机专用设施

2-2.1.27.1 若船上设有直升机甲板、直升机机库、直升机加油设施、直升机降落区域或直升机悬停区域，则应满足本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇第 2-2 章第 18 条的相应规定。

2-2.1.28　深油烹饪设备

2-2.1.28.1 安装在围壁处所中或开敞甲板上的深油烹饪设备应装有下列装置：

（1）按国际标准[①]试验过的自动或手动灭火系统；

（2）1 个主恒温器和 1 个后备恒温器，以及 1 个在任一恒温器出现故障时引起操作人员警觉的报警装置；

（3）在灭火系统启动后自动关闭电源的装置；

（4）1 个表明厨房内安装的灭火系统操作的报警装置；

（5）灭火系统的手动操作控制器，为便于船员使用，其上应有清晰的标示。

第 2 节　客船的消防安全措施

2-2.2.1　结构

2-2.2.1.1　船体上层建筑、结构性舱壁、甲板及甲板室应以钢或其他等效材料建造。

2-2.2.1.2　如结构的任一部分为铝合金，则应符合下列要求：

（1）A 或 B 级分隔的铝合金部件的隔热，除认为是不承载负荷的结构外，在标准耐火试验的任何“适用的曝火时间”内，其隔热层应能使结构芯材的温度升高不超过其环境温度 200℃；

（2）应特别注意用于支承救生艇和筏的存放、降落和登乘区域以及支承 A 级和 B 级分隔的铝合金圆柱、支柱和其他结构部件的隔热要求，以确保：

① 对用于支承救生艇、筏区域以及 A 级分隔的构件，在标准耐火试验达到 1h 时，符合上述(1)规定的温升限度；

② 对用于支承 B 级分隔的构件，在标准耐火试验达到 0.5h 时，符合上述(1)规定的温升限度。

2-2.2.1.3　A 类机器处所的顶盖和舱棚应为钢结构，并应按照表 2-2.2.4.3 和表 2-2.2.4.4 的相应要求予以隔热。其上面若有任何开口，均应采取适当的布置和保护，以防止火灾蔓延。且 A 类机器处所内正常通道的地板应为钢质。

2-2.2.2　主竖区与水平区

2-2.2.2.1　Ⅱ级客船：

（1）应将起居处所和服务处所范围内的船体、上层建筑和甲板室划分为若干主竖区。阶层和壁龛应减至最少，如属必需者，也应为 A-0 级分隔。分隔的隔热值应符合本节 2-2.2.4.3 中相应的表列规定；

（2）舱壁甲板以上形成主竖区限界面的舱壁，只要实际可行，应与直接在舱壁以下的水密分舱

① 参见 ISO 建议案，特别是出版物 ISO 15371：2000《保护厨房深油烹饪设备的灭火系统 – 耐火试验》。

舱壁位于同一直线上。如果在任一层甲板上主竖区的总面积不大于 1600m^2，则主竖区的长度和宽度的最大值可增加到 48m。主竖区的长度和宽度是指环围主竖区舱壁的最远点之间的最大距离；

（3）形成主竖区限界面的舱壁应由甲板延伸至甲板，并延伸至船壳或其他限界面；

（4）如某一主竖区内以水平 A 级分隔再分为若干水平区，用以对船上喷水器系统区域与非喷水器系统区域之间提供适当的屏障时，此水平分隔应延伸至相邻的两个主竖区舱壁，并延伸至该船的壳板或外部限界面，并应按表 2-2.2.4.3b 所列的耐火完整性的等级予以隔热；

（5）为特殊用途而设计的船舶，若设置主竖区舱壁将影响船舶预定的用途时，应以能控制和限制火灾的等效设施来代替，并应符合本法规总则中的等效免除要求。

2-2.2.3 主竖区或起居处所、服务处所、控制站内的舱壁

2-2.2.3.1 凡要求为 B 级分隔的走廊舱壁，应从甲板延伸至甲板，但下列情况除外：

（1）当在舱壁的两侧设置连续 B 级天花板或衬板时，连续天花板或衬板后面的舱壁部分，其所用材料应为 B 级分隔结构所允许的厚度和成分。仅在合理和可行时，舱壁的这一部分需满足 B 级完整性标准的要求；

（2）在具有符合本章 2-2.1.11 规定的自动喷水器系统保护的船舶上，以 B 级材料建造的走廊舱壁可在走廊内天花板处终止，但天花板应为 B 级分隔结构所允许的厚度和成分。虽然有本节 2-2.2.4 中表列完整性的要求，但仅在合理和可行时，上述舱壁和天花板需满足 B 级完整性标准的要求。上述舱壁上的一切门和门框应为不燃材料，其构造和安装应能提供可靠的耐火性能。

2-2.2.3.2 除本节 2-2.2.3.1 规定的走廊舱壁外，一切要求为 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；但如在舱壁的两侧均设有连续 B 级天花板或衬板时，此舱壁可终止于连续天花板或衬板。

2-2.2.4 舱壁与甲板的耐火完整性

2-2.2.4.1 除应符合本章其他条文关于舱壁及甲板耐火完整性的明确规定外，舱壁和甲板应分别满足下列各表所示的最低耐火完整性要求。若某一处所因其用途的特殊性在按规定进行分类存在疑问时，则此处所应按有关类别中具有最严格的限界面要求的处所来处理。

2-2.2.4.2 各表的适用范围应以下列要求为准：

（1）为了确定相邻处所限界面的耐火完整性标准，这些处所按其失火危险程度分为下列①～⑩类。处所内小的围闭舱室，若其与处所相通的开口小于 30%，应按单独一个处所考虑。这种较小舱室的限界面舱壁和甲板的耐火完整性应满足各表的规定。每一类别的名称只是典型举例，而不是限制性的。每类前面括号内的数字是指表内相应的列或行。

① 控制站

设有应急电源和应急照明电源的处所；
驾驶室和海图室；
设有船舶无线电设备的处所；
消防控制站；
位于推进机械处所外面的推进机械控制室；
设有集中失火报警设备的处所。

② 走廊

乘客及船员用的走廊和门厅。

③ 起居处所

本章 2-2.1.2 所定义的处所，不包括走廊；
更衣室。

④ 梯道

乘客和船员用的内部梯道、升降机、完全封闭的紧急脱险围阱、自动扶梯(完全设在机器处所内者除外)，以及通往上述处所等的环围；至于仅环围于一层甲板的梯道，应被视为未被防火门隔开的处所的一部分。

⑤ 较小失火危险的服务处所

不储存易燃性液体且面积小于 4m² 的小间和储物间；

干衣室和洗衣间；

用不燃材料作为隔热保温层的食品储藏或冷冻室；

面积小于 4m² 的船员更衣室（当工作服粘有油类时且储藏于该处所)。

⑥ A 类机器处所

本章 2-2.1.2 定义的处所。

⑦ 其它机器处所

电器设备间(自动电话交换机室、空调管道处所) ；

除 A 类机器处所外，本章 2-2.1.2 定义的各处所。

⑧ 货物处所

所有用于装运货物的处所以及通往这些处所的围阱通道和舱口。

⑨ 较大失火危险的服务处所

厨房、设有烹调设备的配膳室、油漆间和灯具间、面积为 4m² 及以上的小间和储物间、储存易燃液体的处所、桑拿房和不构成机器处所部分的工作间；

用可燃材料作为隔热保温层的食品储藏或冷冻室；

邮件室；

面积为 4m² 及以上的船员更衣室（当工作服粘有油类时且储藏于该处所) ；

氧气或乙炔储存室。

⑩ 开敞甲板

开敞甲板处所和极少或没有失火危险的围闭游步甲板处所。如果将围闭游步甲板处所归为此类，围闭的游步甲板应不会出现大的失火危险，且其内只应设有甲板家具。此外，此类处所还应通过固定开口进行自然通风；

露天处所(上层建筑和甲板室外面的处所)。

（2）凡未设有符合本章 2-2.1.11 规定的自动喷水器系统的某一主竖区或水平区内的两个处所之间的限界面，或两个均无此种自动喷水器系统保护的主竖区或水平区之间的限界面，当运用表 2-2.2.4.4a 和表 2-2.2.4.4b 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。

（3）凡设有符合本章 2-2.1.11 规定的自动喷水器系统的某一主竖区或水平区内的两个处所之间的限界面，或两个均有此种自动喷水器系统保护的主竖区或水平区之间的限界面，当运用表 2-2.2.4.4a 和表 2-2.2.4.4b 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，此两区域之间的分隔应采用表 2-2.2.4. 4a 和表 2-2.2.4.4b 所列两个等级中的较高值。

（3）连续 B 级天花板或衬板连同有关的甲板和舱壁，可以认为全部或部分地起到分隔所要求的隔热性和完整性的作用。

2-2.2.4.3　II 级客船分隔相邻处所舱壁和甲板的耐火完整性应符合表 2-2.2.4.3 的规定。

分隔相邻处所舱壁的耐火完整性　　表 2-2.2.4.3a

处所		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
控制站	①	A-0[c]	A-0	A-60	A-0	A-15	A-60	A-15	A-60	A-60	*
走廊	②		C[e]	B-0[e]	A-0[a] B-0[e]	B-0[e]	A-60	A-0	A-0	A-0	*
起居处所	③			C[e]	A-0[a] B-0[e]	B-0[e]	A-60	A-0	A-0	A-0	*
梯道	④				A-0[a] B-0[e]	A-0[a] B-0[e]	A-60	A-0	A-0	A-0	*
较小失火危险的服务处所	⑤					C[e]	A-60	A-0	A-0	A-0	*
A 类机器处所	⑥						*	A-0	A-0	A-60	*

其它机器处所	⑦							A-0 [b]	A-0	A-0	*
货物处所	⑧								*	A-0	*
较大失火危险的服务处所	⑨									A-0 [b]	*
开敞甲板	⑩										—

分隔相邻处所甲板的耐火完整性 表 2-2.2.4.3b

甲板上处所 / 甲板下处所		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
控制站	①	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*
走廊	②	A-0	*	*	A-0	*	A-60	A-0	A-0	A-0	*
起居处所	③	A-60	A-0	*	A-0	*	A-60	A-0	A-0	A-0	*
梯道	④	A-0	A-0	A-0	*	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*
较小失火危险的服务处所	⑤	A-15	A-0	A-0	A-0	*	A-60	A-0	A-0	A-0	*
A 类机器处所	⑥	A-60	A-60	A-60	A-60	A-60	*	A-60[f]	A-30	A-60	*
其它机器处所	⑦	A-15	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	*	A-0	A-0	*
货物处所	⑧	A-60	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	*	A-0	*
较大失火危险的服务处所	⑨	A-60	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*
开敞甲板	⑩	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

注：适用于表 2-2.2.4.3a 和表 2-2.2.4.3b。

a 具体适用哪一等级，参见本节 2-2.2.3 和本节 2-2.2.6。

b 当相邻处所为同一数字类别且右上角注有 b 时，只有不同用途的相邻处所之间才要求表中所列等级的舱壁或甲板(例如第⑨类)。在两个厨房之间不要求用舱壁分隔，但油漆间和厨房之间要求用 A-0 级舱壁分隔。

c 分隔驾驶室和海图室的舱壁可以为 B-0 级。

e 当该分隔为主竖区或水平区的限界面时,表 2-2.2.4.3a 中的 B-0 和 C 级应为 A-0 级。

f 若第⑦类机器处所被确认为极少或没有失火危险，则不必设置防火隔热层。

* 表中的*号是指该分隔要求用钢或其它等效材料建造，但不要求为 A 级标准。然而，除第⑩类处所以外，如果甲板被贯穿以布置电缆、管线和通风管道通过，应对贯穿件处进行密封，防止火焰和烟气通过。除非安装了固定式气体灭火系统，控制站(应急发电机室)和开敞甲板间的分隔可以设有不带关闭装置的空气进口开口。

当该分隔为水平区的限界面时，表 2-2.2.4.3a 中的*号应被视为 A-0 级，第⑧和⑩类除外。

— 对限界面的材料或完整性不作特殊要求。

2-2.2.4.4 III级客船分隔相邻处所舱壁和甲板的耐火完整性应符合表 2-2.2.4.4 的规定。

分隔相邻处所舱壁的耐火完整性 表 2-2.2.4.4a

处所		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
控制站	①	A-0 [c]	A-0	A-15	A-0	A-15	A-30[p] A-15	A-15	A-30	A-30	*
走廊	②		C	B-0	A-0 [a] B-0	B-0	A-30[p] A-15	A-0	A-0	A-15 A-0 [d]	*
起居处所	③			C	A-0 [a] B-0	B-0	A-30[p] A-15	A-0	A-0	A-15 A-0 [d]	*
梯道	④				A-0 [a]	A-0 [a]	A-30[p]	A-0	A-0	A-15	*

						A-15			A-0[d]	
较小失火危险的服务处所 ⑤					C	A-0	*	*	A-0	*
A类机器处所 ⑥						*	A-0	A-0	A-30	*
其它机器处所 ⑦							*	*	A-0	*
货物处所 ⑧								*	*	*
较大失火危险的服务处所 ⑨									*[k]	*
开敞甲板 ⑩										—

分隔相邻处所甲板的耐火完整性 表 2-2.2.4.4b

甲板上处所→ / 甲板下处所↓	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
控制站 ①	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-30[p] A-15	A-0	A-0	A-0	*
走廊 ②	A-0	*	*	A-0	*	A-30[p] A-15	A-0	A-0	A-0	*
起居处所 ③	A-15	A-0	*	A-0	*	A-30[p] A-15	A-0	A-0	A-0	*
梯道 ④	A-0	A-0	A-0	*	A-0	A-30[p] A-15	A-0	A-0	A-0	*
较小失火危险的服务处所 ⑤	A-15	A-0	A-0	A-0	*	A-15	A-0	A-0	A-0	*
A类机器处所 ⑥	A-30[p] A-15	A-30[p] A-15	A-30[p] A-15	A-30[p] A-15	A-15	*	A-0	A-15	A-30	*
其它机器处所 ⑦	A-15	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	*	A-0	A-0	*
货物处所 ⑧	A-30	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	*	A-0	*
较大失火危险的服务处所 ⑨	A-30	A-15 A-0[d]	A-15 A-0[d]	A-15 A-0[d]	A-0	A-15[P] A-0	A-0	A-0	*	*
开敞甲板 ⑩	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

注：适用于表 2-2.2.4.4a 和 2-2.2.4.4b。

a 具体适用哪一等级，参见本节 2-2.2.3 和本节 2-2.2.6。

c 分隔驾驶室和海图室的舱壁可以为 B-0 级。

d 参见本章 2-2.2.4.2(2)和(3)。

k 只有不同用途的相邻处所才要求表列等级的舱壁和甲板。例如，在两厨房之间不要求有舱壁分隔，但油漆间和舱壁之间要有钢质或其他等效材料制成的舱壁。

p 当用作主推进的内燃机的总输出功率大于 375kW 时的分隔等级。

* 要求用钢质或其它等效材料制成，但不要求为 A 级标准。

— 对限界面的材料或完整性不作特殊要求。

2-2.2.4.5 面向救生设施、登乘站和外部集合站区域、用作脱险通道的外部梯道和开敞甲板的外部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，包括门、窗和舷窗，其耐火完整性应至少为 A-0 级标准。对载客 100 人及以上的应达到 A-30 级标准；载客 500 人及以上的应达到 A-60 级标准。

2-2.2.4.6 对于撤离站和外部脱险通道(包括救生艇筏存放区、作为救生艇和救生筏登乘与降落

站的开敞甲板处所和围闭游步甲板处所、内部和外部集合站、用作脱险通道的外部梯道和开敞甲板、最轻载航行水线之上的舷侧和位于救生艇筏和撤离滑道的登乘区域下方且相邻的上层建筑和甲板室舷侧)，除与其相邻的处所为开敞甲板处所、卫生间及类似处所以及极少或没有失火危险的舱、空舱及辅机处所，其限界面的耐火完整性仅为 A-0 级标准外，其他与其相邻处所的限界面耐火完整性应至少为 A-30 级标准，当载客 500 人及以上时应达到 A-60 级标准。但最轻载航行水线以上的船侧、位于救生艇筏和撤离滑道的登乘区甲板下方且相邻的上层建筑和甲板室舷侧可降低为 A-30 级。若具有失火危险(不论大小)的起居处所或卫生间及类似处所完全位于集合站的外边界之内，这些处所的舱壁允许具有 B-0 级耐火完整性。其中声音、视像和灯光装置的控制位置可以视为集合站的一部分。

2-2.2.5 脱险通道

2-2.2.5.1 除本章另有规定外，应为所有处所或处所群至少提供 2 条彼此远离并随时可用的脱险通道，且脱险通道内应没有障碍物。控制站、起居处所和服务处所脱险通道上的门一般应向逃生的方向开启，但下述情况除外：

（1）个别客舱的门可开向客舱内侧，以防在门打开时对走廊内的人员造成伤害；和

（2）垂直紧急脱险围阱上的门可开向围阱外侧，以使围阱既能用于逃生也能用于出入。

2-2.2.5.2 除机器处所另有规定外，一切乘客及船员处所以及船员经常使用的处所，应布置有梯道和梯子，以供作到达救生艇、筏登乘甲板的方便的脱险通道，特别应符合下列规定：

（1）在舱壁甲板以下，每一水密舱或类似的受限制处所或处所群，应有 2 条脱险通道，其中至少 1 条不应利用水密门。在特殊情况下，如果所要求的脱险通道独立于水密门，对只是偶尔进入的船员处所可仅要求 1 条脱险通道。此时，唯一的脱险通道应能提供安全的出口。梯道的净宽度应不小于 800mm，且梯道应设有扶手；

（2）在舱壁甲板以上，每一主竖区或类似的限界处所或处所群，至少应有 2 条脱险通道，其中至少有 1 条能通往形成垂直脱险通道的梯道；

（3）无线电室如没有直接通往开敞甲板的出口，则该室应有 2 条可供出入的脱险通道，其中一条可为足够尺寸的舷窗或窗，或等效的其他设施；

（4）禁止设有只有一条脱险通道的走廊、门厅或局部走廊。准许船舶实际使用所必需的用于服务区域的端部封闭走廊，如燃油站和横向供应走廊，但这种端部封闭的走廊应与船员起居处所分开，且不能从乘客起居处所进入。此外，允许设置深度不超过宽度的一段局部走廊，可视为凹入或局部延伸；

（5）上述(1)和(2)要求的脱险通道中，至少有 1 条应为易于到达的环围梯道，此梯道应提供连续的防火遮蔽。该防火遮蔽自其起点的一层一直到达救生艇和救生筏的登乘甲板，或者到达最上层露天甲板，如登乘甲板被确认为没有延伸至主竖区或类似的限界处所群的话。在后者情况下，应通过利用外部露天梯道和通道提供能直接通向登艇甲板的通道，沿该通道应设置符合本篇第 2-1 章 2-1.3 要求的应急照明，且该通道地面应为防滑地面。通道的宽度、数量以及各条脱险通道的连续性应符合以下要求：

① 梯道净宽度应不小于 800mm。梯道两侧应设有栏杆或扶手。如果从该梯道撤离人数超过 90 人时，每增加 1 个撤离人员，梯道的最小净宽度应增加 10 mm。当梯道宽度大于 800mm 时，栏杆或扶手之间最大净宽度应不超过 1800 mm。应将梯道服务区域的三分之二的船员和乘客数设定作为通过该梯道撤离人员的总数；

② 通过人数超过 90 人的梯道应首尾对准；

③ 属于脱险通道一部分的门口道、走廊及楼梯中间平台尺寸的确定应采用与确定梯道尺寸同样的方法；

④ 不带楼梯平台梯道的垂向高度应不超过 3.5 m，且其倾斜角应不大于 45º；

⑤ 除了服务于公共处所直接通向梯道环围的梯道平台外，每一层甲板的楼梯平台的面积应不小于 2 m^2。如使用该平台人员数超过 20 人时，每增加 10 人增加 1 m^2 面积，但

不必超过 16 m^2；

（6）自梯道环围至救生艇、筏登乘区域的通道保护，应通过直接保护或通过根据本节表 2-2.2.4.3 和表 2-2.2.4.4 确定的适用于梯道环围的耐火完整性和隔热值相适应的受保护内部通道来实现；

（7）仅用于一个处所及该处所的阳台的梯道，不应视为构成所要求的脱险通道之一；

（8）天井的每一层应有 2 个脱险通道，其中之一应能通向符合上述(5)要求的围闭垂直脱险通道，其尺寸应考虑天井每一级人员的总数。

（9）客舱和大厅的门应不用钥匙即可从舱室内打开。当向着脱险方向移动时，任何指定的脱险通道沿线上的任何门都不需用钥匙即可打开。

（10）对载客 100 人以下的III级客船，在确保 2 条脱险通道的情况下，上述（5）中的环围梯道可不要求连续防火遮蔽，但至少应有适当遮蔽或遮挡的方式予以保护。

2-2.2.5.3　每一机器处所应设置 2 条脱险通道，特别应符合下列规定（有关布置应符合国际海事组织(IMO)的相关解释[①]）：

（1）位于舱壁甲板以下的处所，其 2 条脱险通道应为下列方式之一：

① 尽可能远离的 2 部钢质梯子引向该处所上部同样远离的门，并从该门设有通道通往相应的救生艇、筏的登乘甲板。其中 1 部钢梯应位于一个受到保护的环围内，该环围相应满足本节 2-2.2.4.3 和 2-2.2.4.4 第④类的要求，自 A 类机器处所的下部(人员能到达的最下一层)通往该处所外面的安全位置。在该环围内应设有达到相同耐火完整性标准的自闭式防火门。钢梯的安装方式应使热量不致通过未隔热固定点传入环围内。该环围的内部尺寸至少应为 800mm×800mm，并应设有应急照明；

② 1 部钢质梯子通向该处所上部的 1 扇门，经该门可以通往登乘甲板；此外，在该处所下部离钢梯足够远的位置处设有 1 扇能从两面开关的钢质门，经过此门另有 1 条通往登乘甲板的安全脱险通道。

（2）如该处所位于舱壁甲板以上，则应设有相隔尽可能远的 2 个脱险通道，而上述通道的门应位于从该处所能通往相应的救生艇、筏登乘甲板的位置，这些通道如需要使用梯子时，应为钢质梯。

（3）对于 1000 总吨以下的客船，在充分考虑了该处所上部的宽度及布置后，经船舶检验机构同意可仅要求 1 条脱险通道；对于 1000 总吨及以上的客船，若通过一扇门或一部钢梯即有抵达登乘甲板的安全通道，则考虑了这一处所的性质、位置以及该处所是否经常有人使用后，经船舶检验机构同意，可仅要求 1 条脱险通道。

（4）位于机器处所内的机舱集中控制室，应至少有 1 条能提供连续的防火遮蔽直至机器处所外一个安全位置的脱险通道。

（5）在舵机处所，如果应急操舵位置位于该处所，应设有 2 条脱险通道，但若该处所设有直接通向开敞甲板的通道，则可仅设 1 条脱险通道。

2-2.2.5.4　上述 2-2.2.5.3 机器处所内用作脱险通道的梯道的净宽度至少应为 600 mm，其倾斜角应不大于 60°。如采用梯子作为脱险通道，其型式和尺寸应满足国家或行业标准[②]。所有开式踏板的并作为脱险通道的一部分或者通向脱险通道但并不位于受保护环围内的斜梯/梯道以及梯子均应由钢质材料制成。此类斜梯/梯道的底面应装设钢质护板供逃生人员用于防护来自下方的高温和火焰。

2-2.2.5.5　电梯不应视为构成所要求的一个脱险通道。

2-2.2.5.6　在包括梯道和出口在内的脱险通道全线(包括拐弯和叉路口处)距甲板高度不超过 0.3 m 处，应布置灯光或荧光条形显示标志[③]。该显示标志应使乘客能辨认出整个脱险通道并迅速识别

① 参见 IMO 《SOLAS 公约第 II-2/9 条和第 II-2/13 条的统一解释》(MSC.1/Circ1511 通函)对 SOLAS 公约第 II-2/13.4.1 条的解释（不包括对 SOLAS 公约第 II-2/13.4.1.4 和 13.4.1.6 的解释）。

② 如国家标准《船用钢质斜梯》GB4444-1984、《船用钢质直梯》GB3892-1983；船舶行业标准《船用钢质斜梯》CB/T 81-1999 等。

③ 参见 IMO A.752(18)决议－《关于客船低位照明的评估试验和应用指南》和 ISO 15370:2001 出版物《关于客船低

出脱险通道出口。如果使用电力照明设备，它应由应急电源供电，且其布置应使在任一单独灯光出现故障或有一条照明带被切断时将不导致显示标志失效。此外，所有脱险通道的标志和消防设备的位置标志牌应采用荧光材料制成。

2-2.2.5.7　紧急逃生呼吸装置(EEBD)

（1）所有客船应在起居处所和机器处所内配备符合本局《国际航行海船法定检验技术规则》第4篇第2-2章附录1第3章2.2要求的紧急逃生呼吸装置，其数量和布置位置应符合表2-2.2.5.7的要求；

（2）对于2011年9月1日之前建造的所有各级客船，应在不迟于2012年3月1日以后的第一次检验满足本条要求。

紧急逃生呼吸装置配备数量和布置位置要求　　表2-2.2.5.7

<table>
<tr><th rowspan="2">客船级别</th><th colspan="2">A类机器处所(有人值班)</th><th rowspan="2">其他机器处所(有人值班)</th><th rowspan="2">起居处所</th><th rowspan="2">备件总数</th><th rowspan="2">训练用</th></tr>
<tr><th>设有用于主推进的内燃机</th><th>设有用于非主推进的内燃机</th></tr>
<tr><td>II级</td><td rowspan="2">(1)位于机器处所内的机器控制室：1具；工作间：1具(但若有通向脱险通道的直接通道则不需要)；每一甲板或平台的靠近脱险梯道处(此脱险梯道构成除在机舱底部的环围脱险通道或水密门之外的另一脱险通道)：1具。或
(2) EEBD的数量和位置也可以根据机舱的布局、人员情况配备确定，但至少应有2具。</td><td rowspan="2">每一甲板或平台的靠近脱险梯道处(此脱险梯道构成除在机舱底部的环围脱险通道或水密门之外的另一脱险通道)：1具。</td><td rowspan="2">至少1具</td><td>至少2具；每一主竖区内至少4具</td><td rowspan="2">2具</td><td rowspan="2">1具</td></tr>
<tr><td>III级</td><td>至少2具；</td></tr>
</table>

2-2.2.6　起居处所与服务处所内梯道及电梯的保护

2-2.2.6.1　一切梯道应在A级分隔形成的环围内，并在一切开口处具有有效的关闭装置，但下列情况除外：

（1）仅连接两层甲板的梯道，若在一个甲板间具有适当的舱壁或门以保持甲板的完整性，则不必环围。当梯道在一个甲板间被环围时，其梯道环围应相应按本节表2-2.2.4.3 b或2-2.2.4.4 b所列对甲板的要求加以保护；

（2）如梯道完全处于公共处所内，则不必环围。

（3）对于载客100人以下的III级客船，可以允许梯道在B级分隔形成的环围内，并在一切开口处具有有效的关闭装置，但若设有仅连接两层甲板的梯道，则至少在一个水平面上可以用B-0级分隔环围。

2-2.2.6.2　梯道环围内应有直接通向走廊的出入口，且应考虑到紧急时可能使用该出入口的人数而需要的足够面积，以免出现拥挤。在这些梯道环围的周界内，仅允许布置公共盥洗室、由不燃材料建成的用来存放安全设备的储藏室以及非封闭服务台。只允许走廊、公共盥洗室、特种处所、本节2-2.2.5.2要求的其它脱险通道以及船舶外部区域有直接通向梯道环围的出入口。公共处所也可设有直接通向梯道环围的出入口，但剧场后台除外。用于将围蔽梯道与厨房或主洗衣房隔开的小的走廊或“门厅”可直接通向梯道，但其最小甲板面积应为4.5 m^2，宽度不小于900 mm，并设有消防水带箱。

2-2.2.6.3　所有梯道应为钢质结构或经认可的等效材料制成。

位照明》。

2-2.2.6.4　升降机围阱的设置，应能防止烟及火焰从一个甲板间通至另一个甲板间，并应设置关闭装置，以控制气流及烟气的流通。位于梯道环围内的升降机械应布置在一个独立的舱室内，由钢质限界面环围，但允许设有升降机电缆使用的小通道。通往除走廊、公共处所、特种处所、梯道和外部区域之外的处所的升降机，不应通往脱险通道内的梯道。

2-2.2.7　A 级分隔上的开口

2-2.2.7.1　对于Ⅱ级客船：

（1）除货物处所之间、储藏室之间与行李室之间的舱口以及这些处所与露天甲板之间的舱口外，一切开口均应设有永久附连于其上的关闭装置，其耐火效能至少应与其所在的分隔相等；

（2）A 级分隔上所有门、门框结构及其在关闭时的锁紧装置，应能阻止烟和火通过，并等效于其所在舱壁的耐火性。这些门及门框应由钢材或其他等效材料建造。水密门则不必隔热。A 类机器处所限界面上的门应适当气密和能够自闭，并不应装设门背钩，但装有故障安全型遥控释放设备的门背钩装置可以使用；

（3）每扇门应能在舱壁的每一面，仅需 1 人即能将其开启及关闭；

（4）对船舶外部限界面的 A 级完整性的要求不适用于玻璃隔板、窗及舷窗。除了上层建筑和甲板室上面向救生设施、登乘站和外部集合站区域、外部梯道和用作脱险通道的开敞甲板的门和窗有 A 级完整性的要求外，A 级完整性的要求不适用于外部的门。梯道环围的门不必满足这一要求；

（5）除动力操作的水密门和那些通常锁闭的门外，在主竖区舱壁、厨房限界面及梯道环围上的防火门应满足以下列要求：

① 门应为自闭型，并应在门向关闭方向的反向倾斜 3.5°时仍能自动关闭；

② 对于铰链式防火门，在船舶处于正浮状态时，其大致关闭时间从动作开始至关闭，应不超过 40s 但不少于 10s。对于滑动防火门，在船舶处于正浮状态时，其大致的关闭均匀速率应不超过 0.2m/s，但不小于 0.1m/s；

③ 除紧急脱险围阱的门以外，所有防火门应能够从连续有人值班的中央控制站同时或成组地遥控释放关闭，同时还应能从各门的两侧单独进行释放关闭。释放开关应具有通—断功能，以防止系统自动重新接通；

④ 禁止使用不能由中央控制站脱开的门背钩；

⑤ 由中央控制站遥控关闭的门应能在门的两侧通过就地控制重新打开。就地打开以后，门应能再次自动关闭；

⑥ 在连续有人值班的中央控制站内的防火门显示屏上，应能显示出每扇门是否都已关闭；

⑦ 防火门的释放装置应设计成在控制系统或主电源出现故障时，门将自动关闭；

⑧ 对于动力操纵的防火门，应在靠近门的附近布置蓄能器，以使该门能在控制系统或主电源出现故障后，通过就地控制至少可动作(全开和关闭)10 次；

⑨ 某一扇门的控制系统或主电源故障不应妨害其它门的安全功能；

⑩ 遥控释放的滑动门或动力操纵的门应装有声响报警装置，该报警装置应在门由中央控制站释放后，在门开始关闭动作前至少 5s 但不超过 10s，发出声响报警并持续至门完全关闭；

⑪ 被设计成在关闭过程中碰到障碍物时会重新开启的门，其重新开启距离，从接触点开始应不超过 1m；

⑫ 装有保持耐火完整性所需压紧装置的双向摆动门，其压紧装置应在门由控制系统释放后自动工作；

⑬ 用于就地控制系统的部件应便于维修和调整；

⑭ 动力操纵的门应为认可型，它应能够在失火状态下工作。该系统应满足以下要求：

(a) 在有动力供应时，控制系统应能使门在至少 200℃的温度下至少动作 60min；
(b) 所有其他未受火灾影响的门的动力供给不应受到影响；
(c) 当温度超过 200℃时，控制系统应自动地切断动力供给，并能确保在温度达到 945℃前使门保持关闭状态；

（6）除水密门、风雨密门、通往开敞甲板的门和需要适度气密的门以外，所有位于梯道舱壁上的 A 级门、公共处所舱壁上的 A 级门和脱险通道内主竖区舱壁上的 A 级门，应装有一个自闭式供消防水管通过的通道，该通道所用的材料及其结构和耐火性能应与其相连的门相当。在门处于关闭状态下，通道的开口净尺寸应为 150mm×150mm，并应嵌入在门的下边缘与铰链相对的一侧，或者，对于滑动式门，则该开口应位于与门开口最接近之处；

（7）如某一处所由符合本章 2-2.1.11 规定的自动喷水器、探火和失火报警系统保护，或设有连续 B 级天花板，则在主竖区内未形成阶层亦不作为水平区限界面的甲板上的开口，应能适度紧密关闭，并且在合理和实际可行的范围内，这类甲板应满足 A 级完整性的要求。

2-2.2.7.2 对于III级客船：

（1）满足本节 2-2.2.7.1(1)～(4)的要求；

（2）主竖区舱壁及梯道围壁上的防火门，除动力操纵的水密门及经常锁闭的水密门外，应为在向关闭方向的反向倾斜 3.5°时仍能将门关闭的自闭式门。门的关闭速度在需要时应能控制，以防对人身发生不应有的危险。所有这些门，除经常关闭者外，应能同时或成组地由控制站予以脱开，也应能个别地在门的位置处就地脱开。脱开机构的设计，应在控制系统万一损坏时，此门能自动关闭；但如采用经认可的动力操纵水密门，可以认为已达到这一目的。不能由控制站脱开的门背钩，不允许使用。当允许使用双向摆动门时，应具有受防火门脱开系统控制的自动插销装置；

（3）厨房限界面上的门应是钢质结构或经认可的等效材料制成。

2-2.2.8 B 级分隔上的开口

2-2.2.8.1 II级客船：

（1）B 级分隔上的门、门框以及其锁紧装置，应提供尽可能等效于此分隔耐火性能的关闭方法，但允许在门的下部和门以下的部位设置通风口。对每一扇门，通风口的总净面积应不超过 0.05m^2。当这种开口是在门的下部时，应设有不燃材料制成的百叶栅。B 级分隔上的门应是不燃的；

（2）对 B 级材料走廊舱壁上的开口，若本节 2-2.2.3.1(2)适用，应按其规定予以保护；

（3）对船舶外部限界面的 B 级完整性的要求不适用于玻璃隔板、窗及舷窗。同样对 B 级完整性的要求也不适用于上层建筑及甲板室外面的门。允许舱室内单独的卫生处所，如淋浴间的门使用可燃材料。

2-2.2.8.2 III级客船：

（1）对 B 级分隔的走廊舱壁，其上的门、门框及其锁紧装置，应提供尽可能等效于此分隔耐火性能的关闭方法；

（2）B 级分隔上的门应是不燃的，若本节 2-2.2.3.1(2)适用，则 B 级走廊舱壁上的开口应按其规定予以保护；

（3）应满足本节 2-2.2.8.1(3)的要求。

2-2.2.9 窗与舷窗

2-2.2.9.1 起居处所、服务处所及控制站内各舱壁上的一切窗与舷窗，其构造应能保持其所在舱壁的完整性要求。

2-2.2.9.2 尽管有本节表 2-2.2.4.3 和表 2-2.2.4.4 的要求，起居处所、服务处所及控制站与露天处所之间的分隔舱壁上的一切窗及舷窗应配有以钢或其他适宜材料建造的框架。窗的玻璃应用金属镶边或镶角加以固定。

2-2.2.9.3 面向救生设施、登乘站和外部集合站区域、外部梯道和用作脱险通道的开敞甲板的窗，以及位于救生艇、筏和撤离滑梯下方的窗，应满足本节 2-2.2.4.5 和 2-2.2.4.6 耐火完整性的要求，但如果在这些窗安装有下述两者之一的专用自动喷水器喷头：在窗的上部安装专用喷头；或常规天花板自动喷水器的布置，使窗受到平均喷水率至少 5*l*/min·m^2 的保护，在计算喷水覆盖面积时应额外包括窗的面积；或采用满足国际海事组织(IMO)指南要求经试验和认可的水雾喷嘴[①]，则这些窗可接受为 A-0 级。

位于救生艇登乘区以下的舷侧窗应至少具有相当于 A-0 级耐火完整性。

2-2.2.10 可燃材料的限制使用

2-2.2.10.1 II级和载客 100 人及以上的III级客船：

（1）除货物处所、邮件舱、行李室或服务处所的冷藏室以及明文规定对内部分隔舱壁型式不予限制的起居处所、服务处所外，一切天花板、衬板、衬档、风挡及隔热物应为不燃材料；

（2）用于冷却系统与隔热物连用的防潮层和粘合剂以及管子的隔热物，不必为不燃材料，但应维持在实际可行的最低数量，并且它们的外露表面应具有限制火焰蔓延的性能；

（3）为了实用或美术处理而用作某一处所内部分隔的局部舱壁或甲板，应为不燃材料；衬板、天花板和用作遮蔽或分隔相邻客舱阳台的局部舱壁或甲板也应为不燃材料；

（4）起居处所和服务处所内及客舱阳台表面加装可燃材料的 A、B 或 C 级分隔，其贴面、嵌条、装饰物及装饰板应满足下列要求，但是，在桑拿房内采用传统的木制长凳以及在舱壁和天花板上铺木衬板除外。

① 用于表面和衬板的可燃材料，按所用厚度的面积所具有的发热值不应超过 45 MJ/m^2。该要求不适用于固定在衬板或舱壁上的家具表面。

② 任何起居处所和服务处所内的可燃的贴面、嵌条、装饰物及镶片的总体积，不应超过相当于各围壁及天花板的联合面积上敷设 2.5mm 厚镶片的体积。该要求不适用于客舱阳台。如船舶设有符合本章 2-2.1.11 规定的自动喷水器系统，则上述体积可以含一些用于建立 C 级分隔的可燃材料；

③ 下列表面应具有低播焰性：

(a) 走廊及梯道环围内的外露表面，以及所有起居处所及服务处所和控制站内舱壁、围壁及天花板衬板的外露表面；

(b) 起居处所、服务处所及控制站内隐蔽或不能到达之处的表面。

(c) 客舱阳台的外露表面，天然硬木甲板铺板除外。

---

① 参见《经修订的与 SOLAS 公约第 II-2/12 条规定等效的喷淋系统认可指南》(A.800(19)决议)。

（5）在梯道环围内仅允许设置座椅。每一层甲板的每一个梯道环围内座椅的数量不应超过 6 张。这些座椅应用限制着火危险材料制造并予以固定，同时应不堵塞乘客脱险通道。如这些座位是固定式的，并由不燃材料制成，且不堵塞乘客脱险通道。可在梯道环围内的主接待区增加座位数。在居住处所内构成脱险通道的乘客和船员用的走廊上，不允许设置家具；

（6）客舱阳台的家具和陈设应符合本章 2-2.1.2(19)①、②、③、⑥和⑦的要求，否则阳台应采用必要的灭火系统和探火系统进行保护。

（7）外露表面以及客舱阳台的外露表面(天然硬木甲板铺板除外)使用的油漆、清漆及其他表面涂料，应不致产生过量的烟及毒性产物，这根据《国际耐火试验程序应用规则》确定；

（8）在起居处所、服务处所及控制站内和客舱阳台上使用的甲板基层敷料(如敷设时)应为在高温时不易着火、不会发生毒性或爆炸性危险的经认可的材料。

2-2.2.10.2　载客 100 人以下的Ⅲ级客船：

（1）应至少满足本节 2-2.2.10.1(1)、(2)、(3)、(4)、(7)、(8)的要求；

（2）在梯道环围内仅允许设置座椅。座椅应予以固定，且应不堵塞乘客脱险通道。在居住处所内构成脱险通道的乘客和船员用的走廊上，不允许设置家具。

2-2.2.11　构造细节

2-2.2.11.1　Ⅱ级和Ⅲ级客船：

（1）在起居处所和服务处所、控制站、走廊和梯道内：

① 封闭在天花板、镶板或衬板后面的空隙应以紧密安装的且间距不超过 14m 的挡风条作适当的分隔；

② 上述围蔽空隙，包括梯道、围壁通道等衬板后面的空隙，在垂直方向上，应在每层甲板处加以封堵。

（2）天花板及舱壁的构造应在不降低其防火效能的情况下，使消防巡逻人员能探知隐蔽和不易到达处所的烟源，但不致产生失火危险的处所可以除外。

2-2.2.11.2　载客 100 人以下的Ⅲ级客船，应满足本节 2-2.2.11.1(1)的要求。

2-2.2.11.3　分隔相邻居住舱室阳台的非承重局部舱壁应能够由船员从每一侧打开以便灭火。

2-2.2.12　固定式探火和失火报警系统与公共广播系统

2-2.2.12.1　Ⅱ级客船：

（1）① 在所有的起居处所、服务处所和控制站，包括走廊和梯道，应装设符合本章 2-2.1.11 所要求经认可的自动喷水器、探火与失火报警系统。在控制站，如喷水可能会损坏其内重要设备的，可以安装经认可的其他类型灭火系统作为替代。

② 在所有的起居处所、服务处所和控制站，包括起居处所内的走廊、梯道和脱险通道，应装设符合本章 2-2.1.12 所要求的一种经认可的固定式探火与失火报警系统，以探测这些处所的烟雾。客房内的盥洗室和厨房无需装设感烟探测器。

③ 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，不必安装自动喷水器系统和固定式探火和报警系统。

（2）在货物处所内，应设置经认可的固定式探火与失火报警系统或本章 2-2.3.1.13 要求的经认可的抽烟式探火系统。对于载客 100 人以下的Ⅲ级客船，此要求不适用；

（3）船舶应配置足够数量的设备，以保证负责船员能立即接到任何初始的失火报警；

（4）应设有在驾驶室或控制站操纵的召集船员的专用报警器。该报警器可以是船上通用紧急报警系统的一部分，但它应能与乘客处所的报警系统分开而单独报警；

（5）起居处所、服务处所、控制站和开敞甲板应普遍设有公共广播系统或其他有效的通信设施；

（6）还应保持有效的巡逻制度，以便迅速探知火灾的发生。应训练每位消防巡逻人员熟悉船舶的布置，以及可能要他使用的任何设备的位置及操纵方法。每一消防巡逻人员应配有 1 台双向手提式无线电话机；

（7）居住舱室阳台上的家具与陈设如果不符合本章 2-2.1.2(19)①、②、③、⑥和⑦的要求，则在客舱阳台上应安装必要的灭火系统和探火系统。

2-2.2.12.2　Ⅲ级客船应在起居处所、服务处所和控制站装设符合本节 2-2.2.12.1(1)中①或②所要求的一种系统，但对于载客 100 人以下的Ⅲ级客船，在起居处所、服务处所和控制站可遍设符合本章 2-2.1.12 所要求的手动报警按钮。

2-2.2.13　货物处所的固定式灭火装置

2-2.2.13.1　1000 总吨及以上的客船应符合以下规定：

（1）除下述(2)规定者外，货物处所应由符合规定的固定式气体灭火系统保护，或由能提供等效保护的固定式高倍泡沫灭火系统保护；

（2）从事载运危险货物的船舶应在货物处所设有符合本章 2-2.1.4 规定的固定式气体灭火系统，或装有经认可对所载货物能提供等效保护的灭火系统。

2-2.2.13.2　对于载客 100 人以下的Ⅲ级客船若难以满足本节 2-2.2.13.1(1)的要求，或对小于 1000 总吨的客船，可仅设水灭火系统。

2-2.2.14　载运危险货物船舶的特别要求

2-2.2.14.1　若载运有本章 2-2.1.2(26)所指的危险货物时，则应符合本章 2-2.3.10 的要求。

第 3 节　货船的消防安全措施

2-2.3.1　结构

2-2.3.1.1　所有货船应满足下列要求：

（1）除本节 2-2.3.1.1(4)另有规定外，船体、上层建筑、结构性舱壁、甲板及甲板室应以钢或其他等效材料建造。

（2）A 级或 B 级分隔的铝合金部件的隔热，除不承载负荷的结构外，在标准耐火试验的任何“适用曝火时间”内，其隔热层应能使结构芯材的温度升高不超过其周围环境温度 200℃以上。

（3）应特别注意用于支承救生艇和筏的存放、降落和登乘区域以及支承 A 和 B 级分隔的铝合金圆柱、支柱和其他构件的隔热要求，以确保：

① 对用于支承救生艇、筏区域以及 A 级分隔的构件，在标准耐火试验 1h 结束时，其温升符合本节 2-2.3.1.1(2)规定的限度；

② 对用于支承 B 级分隔的构件，在标准耐火试验 0.5h 结束时，其温升符合本节 2-2.3.1.1(2)规定的限度。

（4）A 类机器处所的顶盖和舱棚应为钢结构，并应按照表 2-2.3.2.3 和表 2-2.3.2.4 的相应要求予以隔热。其上面若有任何开口，均应采取适当的布置和保护，以防止火灾蔓延，且 A 类机器处所内正常通道的地板应为钢质。

2-2.3.1.2　2000 总吨及以上的货船，

（1）在起居处所和服务处所内应采取下列保护方法之一：

① IC 法—除本节 2-2.3.8.1(1)的要求外，在起居处所和服务处所内以不燃的 B 级或 C 级分隔作内部分隔舱壁，一般不设有自动喷水器、探火和失火报警系统；或

② IIC 法—在可能成为失火源的所有处所内，按本节 2-2.3.8.1(2)的要求装设用于探火与失火的自动喷水器、探火和失火报警系统，一般对内部分隔舱壁的型式不予限制；或

③ IIIC 法—在可能成为失火源的所有处所内，按本节 2-2.3.8.1(3)的要求装设固定式探火和失火报警系统，一般对内部分隔舱壁的型式不予限制，但无论在何种情况下任一起居处所，或用 A 级或 B 级分隔作为限界面的各个处所的面积不应超过 50m^2，对于公

共处所一般不超过 70m^2。

（2）起居处所和服务处所内的舱壁：

① 起居处所和服务处所内，一切要求为 B 级分隔的舱壁，应由甲板延伸至甲板，并延伸至船壳或其它限界面；但如在舱壁的两侧均设有连续 B 级天花板或衬板，此舱壁可终止于连续天花板或衬板；

② IC 法—凡本章未要求为 A 级或 B 级分隔的一切舱壁，至少应为 C 级分隔；

③ IIC 法—除个别情况根据表 2-2.3.2.3a 要求为 C 级舱壁外，凡本章未要求为 A 级或 B 级分隔的舱壁，在构造上应无限制；

④ IIIC 法—除个别情况根据表 2-2.3.2.3a 要求为 C 级舱壁外，凡本章未要求为 A 级或 B 级分隔的舱壁，在构造上应无限制，但在任何情况下用 A 级或 B 级分隔的任一起居处所或处所群的面积不超过 50m^2，对于公共处所一般不超过 70m^2。

2-2.3.1.3　500 总吨及以上但小于 2000 总吨的货船

在起居处所和服务处所内(留空处所、卫生处所除外)，应采取下列保护方法之一：

（1）用 A 级或 B 级分隔的处所或处所群不超过 50m^2，对于公共处所一般不超过 70m^2；或

（2）装设满足本章 2-2.1.12 规定的固定式探火和失火报警系统，此时对内部分隔不予限制。

2-2.3.2　舱壁和甲板的耐火完整性

2-2.3.2.1　除应符合本章其它条文的专门规定外，舱壁和甲板的最低耐火完整性还应分别满足表 2-2.3.2.3 a、表 2-2.3.2.3 b、表 2-2.3.2.4 a 和表 2-2.3.2.4 b 所列要求。

2-2.3.2.2　各表的适用范围应以下列要求为准：

（1）为了确定相邻处所限界面的耐火完整性标准，将这些处所按其失火危险程度分为下列①至⑪类。如果某一处所内的东西和用途致使在按本节 2-2.3.2 的规定进行分类存在疑问，或有可能为某一处所指定两个或以上类别，则该处所应按具有最严格的限界面要求的相关类别的处所来对待。一个处所内较小的围闭舱室，若其与处所相通的开口小于 30%，应按单独处所考虑。这种较小舱室的限界面舱壁和甲板的耐火完整性应满足表 2-2.3.2.3 和表 2-2.3.2.4 的规定。各类的名称只是典型的举例而不是限制。各类前面括号内的数字与各表内的行数和列数相对应。

① 控制站

设有应急电源和应急照明电源的处所；

驾驶室和海图室；

设有船舶无线电设备的处所；

消防控制站；

位于推进装置处所外面的推进装置控制室；

设有集中失火报警设备的处所。

② 走廊

走廊和前厅。

③ 起居处所

本章 2-2.1.2 中定义的除走廊外的各处所；

更衣室。

④ 梯道

内部梯道、升降机、完全封闭的紧急脱险围阱、自动扶梯(完全设在机器处所内者除外)，以及通往上述梯道等的环围；

至于仅环围于一层甲板的梯道，应视为未被防火门隔开的处所的一部分。

⑤ 较小失火危险的服务处所

不存放易燃液体且面积小于 4m² 的小间和储物间；

干衣室和洗衣间；

用不燃材料作为隔热保温层的食品储藏或冷冻室；

面积小于 4m² 的船员更衣室（当工作服粘有油类时且储藏于该处所）。

⑥ A 类机器处所

本章 2-2.1.2 中定义的各处所。

⑦ 其他机器处所

除 A 类机器处所以外，本章 2-2.1.2 中定义的各处所。

⑧ 货物处所

所有用于装运货物的处所(包括液货舱)以及通往这些处所的围壁通道及舱口。

⑨ 较大失火危险的服务处所

厨房、具有烹调设备的配膳室、桑拿房、油漆间，面积为 4m² 或以上的储物间、存放易燃液体的处所和不构成机器处所一部分的工作间；

用可燃材料作为隔热保温层的食品储藏或冷冻室；

邮件室；

面积为 4m² 及以上的船员更衣室（当工作服粘有油类时且储藏于该处所）；

氧气或乙炔储存室。

⑩ 开敞甲板

开敞甲板处所和极少或无失火危险的围闭游步甲板处所。如果将围闭游步甲板处所归为此类，围闭游步甲板应无大的失火危险，且其内只应设有甲板家具。此外，此类处所还应通过固定开口自然通风；

露天处所(上层建筑和甲板室外的处所)。

⑪ 滚装处所和车辆处所

本章 2-2.1.2 中定义的各处所；

本章 2-2.1.2 中定义的处所。

（2）连续 B 级天花板或衬板连同有关的甲板和舱壁，可以认为全部或部分地起到分隔所要求的隔热性和完整性的作用。

2-2.3.2.3　2000 总吨及以上货船的分隔相邻处所舱壁和甲板的耐火完整性应符合表 2-2.3.2.3 的规定[①]。

分隔相邻处所舱壁的耐火完整性　　表 2-2.3.2.3 a

处　所	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪
控制站 ①	A-0[e]	A-0	A-60	A-0	A-15	A-60	A-15	A-60	A-60	*	A-60
走廊 ②		C	B-0	A-0[c] B-0	B-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-30
起居处所 ③			C[a,b]	A-0[c] B-0	B-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-30
梯道 ④				A-0[c] B-0	A-0[c] B-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-30

① 参见 IMO《SOLAS 公约第 II-2/9 条和第 II-2/13 条的统一解释》（MSC.1/Circ1511 通函）对 SOLAS 公约第 II-2/9 条的解释。

较小失火危险的服务处所 ⑤					C	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-0
A 类机器处所 ⑥						*	A-0	A-0[g]	A-60	*	A-60[f]
其它机器处所 ⑦							A-0[d]	A-0	A-0	*	A-0
货物处所 ⑧								*	A-0	*	A-0
较大失火危险的服务处所 ⑨									A-0[d]	*	A-30
开敞甲板 ⑩										-	A-0
滚装处所和车辆处所 ⑪											A-30

分隔相邻处所甲板的耐火完整性 表 2-2.3.2.3 b

甲板上处所 / 甲板下处所	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪
控制站 ①	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-60
走廊 ②	A-0	*	*	A-0	*	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-30
起居处所 ③	A-60	A-0	*	A-0	*	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-30
梯道 ④	A-0	A-0	A-0	*	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-30
较小失火危险的服务处所 ⑤	A-15	A-0	A-0	A-0	*	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-0
A 类机器处所 ⑥	A-60	A-60	A-60	A-60	A-60	*	A-60[i]	A-30	A-60	*	A-60
其它机器处所 ⑦	A-15	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	*	A-0	A-0	*	A-0
货物处所 ⑧	A-60	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	*	A-0	*	A-0
较大失火危险的服务处所 ⑨	A-60	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0[d]	*	A-30
开敞甲板 ⑩	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-	A-0
滚装处所和车辆处所 ⑪	A-60	A-30	A-30	A-30	A-0	A-60	A-0	A-0	A-30	A-0	A-30

注：根据情况适用于表 2-2.3.2.3 和表 2-2.3.2.4。

a 在 IIC 及 IIIC 法中对舱壁无特殊要求。

b 在 IIIC 法中，面积为 50m² 及以上的各处所或处所群之间应装设 B-0 级舱壁。

c 具体适用哪一等级，见本节 2-2.3.1.2(2)和 2-2.3.4。

d 如各处所属于同一数字类别且右上角注有 d 时，只有不同用途的相邻处所之间才要求表中所列等级的舱壁或甲板(例如第⑨类)。在两个厨房之间不要求用舱壁分隔，但油漆间和厨房之间要求用 A-0 级舱壁分隔。

e 分隔驾驶室、海图室和无线电室的舱壁可以为 B-0 级。

f 如果不拟载运危险货物，或危险货物的堆存处与舱壁的水平距离不少于 3m，该舱壁可为 A-0 级。

g 拟用于载运危险货物的货物处所应符合本节 2-2.3.10 的要求。

i 若第⑦类其他机器处所被确认为极少或无失火危险，可不必设置防火隔热。

* 该分隔要求用钢或其它等效材料建造，但不要求为 A 级标准。除开敞甲板以外，如果甲板被贯穿以布置电缆、管线和通风管道通过，应对此类贯穿处进行密封，防止火焰和烟气通过。除非安装了固定式气体灭火系统，控制站(应急发电机)和开敞甲板之间的分隔可以设有不带关闭装置的空气进入开口。

\- 对限界面的材料或完整性不作特殊要求。

2-2.3.2.4 500 总吨及以上但小于 2000 总吨货船的分隔相邻处所舱壁和甲板的耐火完整性应符合表 2-2.3.2.4 的规定。

分隔相邻处所舱壁的耐火完整性 表 2-2.3.2.4 a

处 所	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪
控制站 ①	A-0[e]	A-0	A-30	A-0	A-0	A-30[j] A-15	A-0	A-30	A-30	*	A-30
走 廊 ②		C	B-0	B-0[k] C	B-0	A-30[j] A-15	A-0	A-0	A-0	*	A-0
起居处所 ③			—[1]	B-0[k] C	C	A-30[j] A-15	A-0	A-0	A-0	*	A-0
梯 道 ④				B-0[k]	B-0[k]	A-30[j]	A-0	A-0	A-0	*	A-0

				C	C	A-15					
较小失火危险的服务处所	⑤				*	A-0	*	*	*	*	*[h]
A 类机器处所	⑥					*	A-0	A-30[m] A-0[f]	A-30	*	A-30[m] A-0[f]
其他机器处所	⑦						*	A-0	A-0	*	A-0
货物处所	⑧							*	A-0	*	A-0
较大失火危险的服务处所	⑨								A-0[d]	*	A-30
开敞甲板	⑩									—	*
滚装处所和车辆处所	⑪										*[h]

分隔相邻处所甲板的耐火完整性 表 2-2.3.2.4 b

甲板上处所→ / 甲板下处所↓		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪
控制站	①	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-30[j] A-15	A-0	A-0	A-0	*	A-30
走　廊	②	A-0	*	*	A-0	*	A-30[j] A-15	A-0	A-0	A-0	*	A-0
起居处所	③	A-30	A-0	*	A-0	*	A-30[j] A-15	A-0	A-0	A-0	*	A-0
梯　道	④	A-0	A-0	A-0	*	*	A-30[j] A-15	A-0	A-0	A-0	*	A-0
较小失火危险的服务处所	⑤	A-0	A-0	*	A-0	*	A-0	*	*[h]	*	*	A-0
A 类机器处所	⑥	A-30[j] A-15	A-30[j] A-15	A-30[j] A-15	A-30[j] A-15	A-0	*	A-30[i]	A-30[m] A-0[f]	A-30[j] A-15	*	A-30[m] A-0[f]
其他机器处所	⑦	A-0	A-0	A-0	A-0	*	A-0	*	A-0	A-0	*	A-0
货物处所	⑧	A-30	A-0	A-0	A-0	*	A-30[m] A-0[f]	*	*	A-0	*	A-0
较大失火危险的服务处所	⑨	A-30	A-0	A-0	A-0	A-0	A-30[j] A-15	*	A-0	A-0[d]	*	A-0
开敞甲板处所	⑩	*	*	*	*	*	*	*	*	*	—	*
滚装处所和车辆处所	⑪	A-30	A-0	A-0	A-0	*	A-30[m] A-0[f]	A-0	A-0	A-0	*	*[h]

注：适用于表 2-2.3.2.4 a 和表 2-2.3.2.4 b。

j　当用于主推进的内燃机输出功率大于 375kW 时的分隔等级。

k　穿过多于一层甲板的梯道应至少用 B-0 级分隔环围，并用自闭门保护。

l　在选择本节 2-2.3.1.3(1)方法时，任一起居处所或起居处所群用 A 级或 B 级舱壁进行分隔的面积应不大于 50m^2。

m　拟用于载运危险货物的货物处所和滚装处所，应满足本节 2-2.3.10 的要求，但其中的 A-60 级标准允许放宽至 A-30 级标准。

h　分隔滚装处所的舱壁和甲板应能以合理的气密方式关闭，如果确认该处所极少或无失火危险，此类分隔应在尽可能合理和可行的范围内具有 A 级完整性标准。

2-2.3.2.5　500 总吨以下的货船：

（1）走廊舱壁及其上的门应为钢质或不燃材料制成；

（2）A 类机器处所、厨房的限界面应为钢质或等效材料结构，其上的门也应用钢质或不燃材料制成。

2-2.3.3　脱险通道

2-2.3.3.1　除本章另有规定外，应为所有处所或处所群至少提供 2 条彼此远离并随时可用的脱险通道，且脱险通道应内应无障碍物。控制站、起居处所和服务处所脱险通道上的门一般应向逃生的方向开启，但垂直紧急脱险围阱上的门可开向围阱外侧，以使围阱既能用于逃生也能用于出入。

2-2.3.3.2　2000 总吨及以上的货船：

（1）一切起居处所以及船员经常使用的处所(除机器处所外)，应布置有梯道和梯子，以提供通往开敞甲板并继而到达救生艇、筏甲板随时可用的脱险通道。应符合下列规定：

① 在起居处所的各层，从每一限定处所或处所群至少应有 2 条彼此远离的脱险通道；

② (a) 在最低的开敞甲板以下，主要的脱险通道应是梯道，另一条可以是围壁通道或梯道；(b) 在最低的开敞甲板以上，脱险通道应是通往开敞甲板的梯道或门或这两者的组合；

③ 可对只是偶尔进入的船员处所仅要求 1 条脱险通道，该条脱险通道应独立于水密门；

④ 不应设有长度超过 7m 的端部封闭的走廊。端部封闭的走廊系指只有 1 条脱险通道的走廊或走廊的一部分；

⑤ 用作脱险通道的梯道和走廊的净宽度至少应为 700 mm，并在其一侧应装有扶手。净宽度为 1800 mm 及以上的梯道和走廊应在其两侧装有扶手。“净宽度”系指扶手和另一侧舱壁之间或扶手之间的距离。梯道的倾斜角一般应是 45°，但应不大于 50°，如在狭小处所内应不大于 60°。进入梯道的门道应与梯道的尺寸相同；

⑥ 如无线电室没有直接通往开敞甲板的出口，则该室应有 2 个出入口，其一可以为足够尺寸的窗和舷窗，或等效的其他设施，以供紧急脱险之用。

（2）通常有船员在内工作或经常使用的滚装处所，应设有至少 2 条彼此远离的脱险通道。脱险通道应能安全通向救生艇和救生筏登乘甲板或者利用开敞甲板到达，并位于该处所的前后两端[①]。

（3）每一 A 类机器处所应有 2 条脱险通道，特别应符合下列的规定之一（有关布置应符合国际海事组织(IMO)的相关解释[②]）：

① 2 部彼此尽可能远离的钢梯，通至该处所上部同样远离的门，从该门至开敞甲板应设有通道。其中 1 部钢梯应位于一个受到保护的环围内，该环围相应满足本节 2-2.3.2.3 和节 2-2.3.2.4 第④类的要求，自 A 类机器处所的下部(人员能到达的最下一层)通往该处所外面的安全位置。在该环围内应设有达到相同耐火完整性标准的自闭式防火门。钢梯的安装方式应使热量不致通过未隔热固定点传入环围内。该环围的内部尺寸至少应为 800mm×800mm，并应设有应急照明；

② 一部钢梯通至该处所上部的 1 扇门，从该门至开敞甲板设有通道。此外，在该处所的下部和远离上述钢梯的位置，设有 1 扇可以两面操纵的钢质门，从该处所下部经该门可进入另 1 条通往开敞甲板的安全脱险通道。

（4）每一非 A 类机器处所应设有 2 条可供到达开敞甲板继而到达救生艇、筏登乘甲板的脱险通道。但对于只是偶尔进入的处所和到门的最大步行距离不超过 5m 的处所，可仅设 1 条脱险通道。

（5）在舵机处所，如果应急操舵位置位于该处所，应设有 2 条脱险通道；但若该处所设有直接

---

① 参见 IMO《SOLAS 公约第 II-2/13.6 条的统一解释》(MSC.1/Circ1505 通函）对 SOLAS 公约第 II-2/13.6 条的解释。

② 参见 IMO《SOLAS 公约第 II-2/9 条和第 II-2/13 条的统一解释》(MSC.1/Circ1511 通函)对 SOLAS 公约第 II-2/13.4.2 条的解释（不包括对 SOLAS 公约第 II-2/13.4.2.5 和 13.4.2.6 的解释）。

通向开敞甲板的通道，则可仅设 1 条脱险通道。

（6）上述机器处所和舵机处所内用作脱险通道的梯道的净宽度至少应为 600 mm，其倾斜角应不大于 60°。如采用梯子作为脱险通道，其型式和尺寸应满足国家或行业标准[①]。所有符合本节 2-2.3.3.2（3）而安装开式踏板，并作为脱险通道的一部分或者通向脱险通道但并不位于受保护环围内的斜梯/梯道以及梯子均应由钢质材料制成。此类斜梯/梯道的底面应装设钢质护板供逃生人员用于防护来自下方的高温和火焰。

（7）电梯不应看作所要求的脱险通道。

2-2.3.3.3　2000 总吨以下的货船：

（1）在起居处所的各层，从每一限定处所或处所群应至少设有 1 条可供到达开敞甲板继而到达救生艇、筏登乘甲板的脱险通道。用作脱险通道的梯道和走廊的净宽度至少应为 600 mm。

（2）每一 A 类机器处所应至少设有 2 条可供到达开敞甲板继而到达救生艇、筏登乘甲板的脱险通道，这可以是以下方式中的一种（有关布置应符合国际海事组织(IMO)的相关解释[②]）：

① 2 部彼此远离的钢梯自人员能到达的最下一层通往该处所外面的安全位置。但若 A 类机器处所内设有多于一层平台的，至少应有 1 部钢梯能得到连续钢质环围保护并设有自闭式钢质门，该环围的内部尺寸至少应为 800mm×800mm，并应设有应急照明。

② 1 部钢梯通至该处所上部的 1 扇门，从该门至开敞甲板设有通道。此外，在该处所的下部和远离上述钢梯的位置，设有 1 扇可以两面操纵的钢质门，从该处所下部经该门可进入另 1 条通往开敞甲板的安全脱险通道。

对于 1000 总吨以下的货船，其 A 类机器处所脱险通道不必满足本节 2-2.3.3.3（2）①所列连续防火遮蔽的要求， A 类机器处所若设有通过一扇门或一部钢梯即可抵达登乘甲板的脱险通道，则可仅设 1 条脱险通道。

（3）每一非 A 类机器处所应设有 2 条可供到达开敞甲板继而到达救生艇、筏登乘甲板的脱险通道。但对于只是偶尔进入的处所和到门的最大步行距离不超过 5m 的处所，可仅设 1 条脱险通道。

（4）不应设有长度超过 7m 的端部封闭的走廊。

（5）在舵机处所，如果应急操舵位置位于该处所，应设有 2 条脱险通道，但若该处所设有直接通向开敞甲板的通道，则可仅设 1 条脱险通道。

（6）上述机器处所和舵机处所内用作脱险通道的梯道的净宽度至少应为 600 mm，其倾斜角应不大于 60°。如采用梯子作为脱险通道，其型式和尺寸应满足国家或行业标准[③]。所有符合上述 2-2.3.3.3（2）而安装开式踏板，并作为脱险通道的一部分或者通向脱险通道但并不位于受保护环围内的斜梯/梯道以及梯子均应由钢质材料制成。此类斜梯/梯道的底面应装设钢质护板供逃生人员用于防护来自下方的高温和火焰。

（7）电梯不应看作是所要求的脱险通道。

2-2.3.3.4　紧急逃生呼吸装置(EEBD)：

1000 总吨及以上的货船应在起居处所和机器处所内配备符合本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇第 2-2 章附录 1 第 3 章 2.2 要求的紧急逃生呼吸装置，其数量和布置位置应符合表 2-2.3.3.4 的要求。无人值班 A 类机器处所 EEBD 的配备应不少于 2 具。

紧急逃生呼吸装置配备数量和布置位置要求　　表 2-2.3.3.4

① 如国家标准《船用钢质斜梯》GB4444 -1984、《船用钢质直梯》GB3892 - 1983；船舶行业标准《船用钢质斜梯》CB/T 81 - 1999 等。

② 参见 IMO《SOLAS 公约第 II-2/9 条和第 II-2/13 条的统一解释》(MSC.1/Circ1511 通函)对 SOLAS 公约第 II-2/13.4.2 条的解释（不包括对 SOLAS 公约第 II-2/13.4.2.5 和 13.4.2.6 的解释）。

③ 如国家标准《船用钢质斜梯》GB4444 -1984、《船用钢质直梯》GB3892 - 1983；船舶行业标准《船用钢质斜梯》CB/T 81 - 1999 等。

	A类机器处所(有人值班)		其他机器处所(有人值班)	起居处所	备件总数	训练用
	设有用于主推进的内燃机	设有用于非主推进的内燃机				
货船	(1)位于机器处所内的机器控制室：1具；工作间：1具(但若有通向脱险通道的直接通道则不需要)；每一甲板或平台的靠近脱险梯道处(此脱险梯道构成除在机舱底部的环围脱险通道或水密门之外的另一脱险通道)：1具。或 (2)EEBD的数量和位置也可以根据机舱的布局、人员情况配备确定，但至少应有2具。	每一甲板或平台的靠近脱险梯道处(此脱险梯道构成除在机舱底部的环围脱险通道或水密门之外的另一脱险通道)：1具。	至少1具	2具	1具	1具

2-2.3.4　起居处所、服务处所和控制站内梯道及电梯的保护

2-2.3.4.1　2000总吨及以上的货船：

（1）仅穿过一层甲板的梯道，应至少在一个水平面上用至少为B-0级分隔及自闭门保护。仅穿过一层甲板的电梯，应在两层甲板上用装有钢质门的A-0级分隔来环围。穿过多于一层甲板的梯道及电梯围阱，应在每层甲板上至少用A-0级分隔环围，并用自闭门保护。

（2）在居住舱室容纳12人及以下的船上，如梯道穿过多于一层甲板，但每一层起居处所甲板上至少有两个直接通往开敞甲板的脱险通道，上述2-2.3.4.1（1）要求的A-0级可降低为B-0级。

（3）所有梯道应为钢质结构或经认可的等效材料制成。

2-2.3.4.2　2000总吨以下的货船：

（1）电梯围阱及穿过多于一层甲板的梯道，应至少用B-0级环围，并用自闭门保护；

（2）所有梯道应为钢质结构或经认可的等效材料制成。

2-2.3.5　耐火分隔上的门

2-2.3.5.1　2000总吨及以上的货船：

（1）所有门的耐火性能应与其所在分隔的耐火性能相当，根据《国际耐火试验程序应用规则》确定。在A级分隔上的门及门框应为钢质结构。在B级分隔上的门应为不燃材料。装设在A类机器处所限界面舱壁上的门，应适当气密和能够自闭。按IC法建造的船舶，可允许在分隔居住舱室与单独的内部卫生间(如淋浴室)的门使用可燃材料。

（2）要求自闭的门不应装设门背钩，但可以使用装有故障安全型遥控释放设备的门背钩装置。

（3）在走廊舱壁上，可允许在居住舱室和公共处所的门上及门以下开设通风开口。还允许在通往盥洗室、办公室、厨房、储物柜和储藏室的B级门上开设通风开口。除下列允许者外，这种开口应仅设在门的下半部。如这种开口是开在门上或门以下，则任一或所有这种开口的总净面积不应超过0.05m^2。作为这种布置的替代，允许使用居住舱室和走廊之间及卫生设施下布设的不燃空气平衡导管，但这种导管的截面积不应超过0.05m^2。通风开口除设在门以下者外，应设有不燃材料制成的格栅。

（4）水密门不必隔热。

2-2.3.5.2　2000总吨以下的货船，防火分隔上的门应为钢质结构或不燃材料，且应与所在舱壁具有相同的耐火等级。装设在A类机器处所限界面舱壁上的门，应适当气密和能够自闭。500总吨以下的货船，走廊、A类机器处所和厨房限界面舱壁上的门应为钢质结构或不燃材料，且A类机器处所舱壁上的门应能自闭。

2-2.3.6　可燃材料的限制使用

2-2.3.6.1　走廊和梯道的环围以及起居处所、服务处所(桑拿房除外)和控制站的天花板的外露表面，以及起居处所、服务处所和控制站内隐蔽或不能到达之处的表面和衬挡，应具有低播焰性。

2-2.3.6.2　用于外露表面使用的油漆、清漆和其他饰面涂料应不致产生过量的烟气及毒性物质。

2-2.3.6.3　在起居处所、服务处所和控制站内使用的甲板基层敷料，应为在高温时不易着火、不致产生烟气和毒性物质或爆炸危险的经认可的材料。

2-2.3.7　构造细节

2-2.3.7.1　2000 总吨及以上的货船：

（1）IC 法—在起居处所、服务处所和控制站内，所有的衬板、天花板、风挡及其相连的衬档均应为不燃材料。

（2）IIC 法和 IIIC 法—在起居处所、服务处所和控制站使用的走廊和梯道环围内，衬板、天花板、风挡及其相连的衬档均应为不燃材料。

（3）IC、IIC 和 IIIC 法：

① 除在货物处所、邮件舱、行李室或服务处所的冷藏室外，隔热材料应为不燃材料。与隔热物一起使用的防潮层和粘合剂，以及空调制冷系统管系配件的隔热物，不必为不燃材料，但应保持在实际可行的最低数量，并且它们的外露表面应具有低播焰性。

② 起居处所和服务处所内安装的不燃性舱壁、天花板和衬板的表面可加装易燃材料贴面、嵌条、装饰物及装饰板，但这种处所应由符合下述③、④和本节 2-2.3.6 规定的不燃舱壁、天花板和衬板所围闭。

③ 上述②所规定的用于表面和衬板的可燃材料，按所用厚度的面积所具有的发热值不应超过 45MJ/m^2。本要求不适用于固定在衬板或舱壁上的家具表面。

④ 如起居处所和服务处所内的使用了可燃面板、嵌条、装饰物及装饰板等可燃材料，其总体积不应超过相当于各围壁和天花板衬板合计面积上厚 2.5 mm 装饰板的体积。固定在衬板、舱壁或甲板上的家具不必包括在可燃材料总体积的计算之中。如果船舶装有符合本章 2-2.1.11 规定的自动喷水器系统，则上述体积可包含某种用于建立 C 级分隔的可燃材料。

⑤ 围蔽的天花板、镶板或衬板背面的空隙，应用紧密安装的其间距不大于 14m 的挡风条分隔。在垂直方向，这种空隙，包括那些在梯道衬板、围壁通道等背面的空隙，应在每一层甲板处予以封闭。

2-2.3.7.2　2000 总吨以下的货船，应尽可能满足本节 2-2.3.7.1(3)的要求。

2-2.3.8　固定式探火与失火报警系统

2-2.3.8.1　2000 总吨及以上的货船，起居处所、服务处所和控制站应根据本节 2-2.3.1.2(1)的保护方法，由以下固定式探火与失火报警系统和/或自动喷水器、探火与失火报警系统保护：

（1）ⅠC 法—应安装和布置 1 个符合本章 2-2.1.12 规定的固定式探火与失火报警系统，以在起居处所内的所有走廊、梯道和脱险通道内提供感烟式探测保护；

（2）ⅡC 法—应安装和布置 1 个符合本章 2-2.1.11 规定的自动喷水器、探火与失火报警系统，以保护起居处所、厨房和其它服务处所，但基本没有失火危险的处所如空舱、卫生处所等除外。此外，还应安装和布置 1 个符合本章 2-2.1.12 规定的固定式探火与失火报警系统，以在起居处所内的所有走廊、梯道和脱险通道内提供感烟式探测；

（3）ⅢC 法—应安装和布置 1 个符合本章 2-2.1.12 规定的固定式探火与失火报警系统，以探测所有起居处所和服务处所内的火灾，在起居处所内的所有走廊、梯道和脱险通道内提供感烟式探测，但基本没有失火危险的处所如空舱、卫生处所等除外。

2-2.3.8.2　2000 总吨以下的货船：

（1）如采用本节 2-2.3.1.3(1)方法者，在起居处所和服务处所内的所有走廊、梯道内应设有符合

本章 2-2.1.12 规定的手动报警系统；

（2）如采用本节 2-2.3.1.3(2)方法者，在起居处所和服务处所(空舱、卫生处所除外)内应设置符合本章 2-2.1.12 规定的固定式探火与失火报警系统。

（3）500 总吨以下货船至少应设有符合本章 2-2.1.12 规定的手动报警系统。

2-2.3.9 货物处所内的防火布置

2-2.3.9.1 一般要求：

（1）除了滚装处所和车辆处所外，2000 总吨及以上货船的货物处所，应设有符合本章 2-2.1.4 规定的固定式 CO_2 灭火系统或固定式惰性气体灭火系统加以保护，或用能提供等效作用的固定式灭火系统予以保护。

（2）任何货船的货物处所，如果专门用于装运矿砂、煤、谷物、未干透的木材和不燃货物或具有较小失火危险的货物，且符合下列所有条件，则可不适用上述(1)的要求：

① 船舶装设有钢质舱口盖和具有能关闭所有通风导管及其他通向货物处所的开口的有效设施；

② 船舶允许装载货物种类的清单符合国际海事组织(IMO)指南[①]，详见本章附录；

③ 在国内航行海船安全与环保证书或其附件中附有船舶允许装载货物种类的清单。

（3）尽管上述(1)作了规定，任何从事载运危险货物的货船应在货物处所内设置符合本章 2-2.1.4 规定的固定式 CO_2 灭火系统或惰性气体灭火系统，或其它能为所载货物提供等效保护作用的灭火系统。

2-2.3.9.2 滚装处所和车辆处所的保护：

（1）闭式滚装处所和闭式车辆处所的通风系统

① 通风系统的能力：应装设有效的动力通风系统，其能力至少足以达到每小时换气 6 次。在装载或卸载车辆时，应适当增加换气次数。

② 通风系统的性能：

(a) 当船上有车辆时，通风机通常应连续运转，如果不可行，若气候允许，风机应每天在限定的时间内运转。但无论如何，风机应在卸货前一段合理的时间开始运转，经过这段时间的运转后，应证明滚装处所和车辆处所已经除气，为此，应配备 1 套或 1 套以上便携式可燃气体探测仪。对每一货物处所，服务于滚装处所和车辆处所的通风导管应能有效封闭。该系统应能从此类处所以外的位置进行控制。

(b) 通风系统应能防止空气分层及形成气囊。

③ 通风系统的指示：驾驶台应设有显示所要求的通风能力任何损失的装置，这可以通过设一个报警来满足，它靠风机的起动继电器的断开来触发。

④ 关闭装置和导管：应考虑到天气情况和海况，设有在发生火灾时可从处所外部快速关闭和有效封闭通风系统的装置。通风导管包括挡火闸应为钢质。

⑤ 固定开口：

处所两侧、两端和舱顶天花板上的固定开口的位置应使滚装处所和车辆处所内的火灾不会威胁到救生艇筏的存放区和登乘站以及货物处所上部的上层建筑中的起居处所、服务处所和控制站和甲板室。

（2）闭式滚装处所和闭式车辆处所内防止易燃气体着火措施

① 除下述②的要求外，电气设备和电缆应为适合于在易爆炸的汽油和空气混合物中使用的型式。

② 对于舱壁甲板或干舷甲板以下的处所，尽管有上述①的规定，在甲板和每层车辆平台(如设有)的 450mm 高度以上，应允许装设加以封闭并受到保护以防止火星外漏的电气

① 参见 IMO《可免除固定式气体灭火系统或固定式气体灭火系统对之无效的固体散装货物清单》(MSC.1/Circ.1395)及其修正案。

设备作为一种替代方式，但开口尺寸足够使汽油气体向下渗透的平台除外。采取上述替代方式的条件是在船上有车辆时，通风系统的设计和运转能够以每小时至少换气 10 次的速率对货物处所提供持续通风。

③ 排气通风导管内的电气设备和电缆

如果在排气通风导管内装有电气设备和电缆，这些电气设备和电缆应为经认可能在易爆炸的汽油和空气混合物中使用的型式。任何排气导管的出口，考虑到其它可能的着火源，应位于一个安全的位置。

④ 其它着火源

不允许使用可能构成易燃气体着火源的其它设备。

（3）探测和报警

① 固定式探火与失火报警系统

应设有符合本章 2-2.1.12 规定的固定式探火与失火报警系统。固定式探火系统应能迅速探知火灾的出现。探测器的型式及其间距和位置应考虑到通风和其它相关因素的影响，以达到满意的效果。该系统在安装后，应在正常的通风条件下进行测试，且所得到的总体响应时间应达到预期的目的。

② 抽烟探火系统

闭式滚装处所和闭式车辆处所可使用符合本章 2-2.1.13 规定的抽烟探火系统，以替代上述①要求的固定式探火与失火报警系统。

（4）结构保护

滚装处所和车辆处所的限界面舱壁和甲板应按本节 2-2.3.2.3 或本节 2-2.3.2.4 中⑪类处所的要求予以隔热。

（5）其他

① 流水口和排水孔：

(a) 流水口不应通向机器处所或其它可能存在引燃火源的处所。

(b) 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，并能快速及时排除该处所的积水；应特别注意排水口(或吸口)的设计和布置，即应考虑有充分的流通面积和有防止被杂物堵塞或迅速疏堵的措施。

② 可燃材料的限制使用：

用于滚装处所侧壁上的防撞护板以及甲板上的防滑涂层均应采用在高温下不致产生烟、毒性物质或爆炸危险的不燃材料。

③ 电梯围阱的保护：若用于起居处所和服务处所的电梯穿过多层甲板且面向滚装处所开门，则应满足以下要求：

(a) 在任何情况下，电梯围阱内的通风机应保持一个最小正压 25Pa(风速接近 3.5m/s)的通风，风机应不间断地工作且应至少满足滚装处所装卸车辆时的换气次数。

(b) 为证明滚装处所内已经消除了易燃蒸气，应配备 1 套便携式可燃气体探测仪。

（6）灭火

① 固定式灭火系统

(a) 能从货物处所外部某一位置加以密封的车辆处所和滚装处所，应装设下列之一的固定式灭火系统：

ⓐ 符合本章 2-2.1.4 规定的固定式气体灭火系统；

ⓑ 符合本章 2-2.1.8 规定的固定式高倍泡沫灭火系统；

ⓒ 符合本章 2-2.1.9 和本节 2-2.3.9.2（6）①（b）ⓐ~Ⓓ规定的用于滚装处所和特种处所的固定式压力水雾灭火系统。

(b) 不能加以密封的车辆处所和滚装处所，应装有符合本章 2-2.1.9 规定的用于滚装处

所和特种处所的固定式压力水雾灭火系统，该系统应保护此类处所的任何甲板和车辆平台的所有部分。该压力水雾灭火系统应：

ⓐ 在阀总管上有一个压力表；

ⓑ 在每一总管阀上清楚标出其所服务的处所；

ⓒ 在阀间内有阀门的维护保养和操作说明；

ⓓ 有足够数量的排水阀以确保系统的完全排水；

ⓔ 喷嘴距车顶高度不小于 0.5m；

ⓕ 有足够数量的喷嘴备件。

(c) 允许使用任何其他类型的固定式灭火系统，该系统应经过全面试验表明在控制可能发生在滚装处所或车辆处所的火灾方面同样有效，该试验应在模拟滚装处所或车辆处所内流动的汽油火灾条件下进行。

(d) 如果安装了固定式压力水雾系统，鉴于在固定式压力水雾系统工作期间有大量的水聚集在一层或几层甲板上会导致稳性的严重削弱，应满足下列要求：

ⓐ 在舱壁甲板以上处所，应设有泄水孔以保证这些水能被迅速直接排往舷外，并满足国际海事组织(IMO)指南[①]的要求；

ⓑ 在舱壁甲板以下处所，排水和抽水装置应能够防止形成自由液面。在这种情况下，排水系统的尺度应能排走不低于水雾系统泵和所要求数量的消防水枪的组合容量的 125%，并满足国际海事组织(IMO)指南[①]的要求。排水系统的阀应能从所保护位置的外部靠近灭火系统控制的位置进行操作。污水井应具有足够的容量，并应布置在船侧，其在每一水密舱内相互间的距离不应超过 40 m。否则，应考虑增加的水重量和自由液面对船舶稳性的不良影响。这种资料应包括在按照本篇第 2-1 章 2-1.1.6.8 要求的给船长提供的稳性资料内。

(e) 如果滚装处所和车辆处所安装了固定式压力水雾灭火系统，应采取措施防止排水口的堵塞，并满足国际海事组织(IMO)指南[①]的要求。对于 2011 年 9 月 1 日之前建造的船舶，应在不迟于 2012 年 3 月 1 日以后的第一次检验满足本条有关排水口防堵的要求。

② 手提式灭火器

(a) 在载运车辆的每个货舱或舱室的每一层甲板应提供手提式灭火器，间距不超过 20m。此类货物处所的每一出入口处应至少有 1 具手提式灭火器。

(b) 除应符合上述(a)的规定外，滚装处所和车辆处所内还应配备以下灭火设备：

ⓐ 至少 3 具水雾枪；

ⓑ 1 具符合本章 2-2.1.5.5 规定的手提式泡沫枪装置，但船上应至少备有 2 只盛装发泡液的容器用于此类处所。

（7）露天甲板的滚装处所

船上若有滚装处所采用露天甲板的型式，其消防应满足下列要求：

① 灭火

该处所可不必设置固定式压力水雾系统，但应设有符合本章 2-2.1.3 规定的水灭火系统。除应在车辆甲板上提供 4 具水枪外，还应在车辆甲板上设有：

(a) 符合本章 2-2.1.6.3 规定的水雾枪至少 2 具；

(b) 符合本章 2-2.1.5.5 规定的手提式泡沫枪装置至少 2 具，而且船上须备有供该处所使用的泡沫液可携式容器至少 4 具；

(c) 符合本章 2-2.1.5.1 规定的数量不少于 4 具的手提式干粉或其他类型的灭火器。

② 其他

(a) 该处所流水口和排水口应满足本节 2-2.3.9.2(5)①和 2-2.3.9.2(6)①(e)的要求；

(b) 排水系统应满足本节 2-2.3.9.2(6) ①(d)的要求；

(c) 用于滚装处所可燃材料的限制应满足本节 2-2.3.9.2(5)②的要求；

(d) 该处所的结构保护应满足本节 2-2.3.9.2(4)的要求。

2-2.3.10 载运危险货物船舶的特殊要求

2-2.3.10.1 货船如载运本章 2-2.1.2(26)定义的危险货物时，应符合本节 2-2.3.10.2～2-2.3.10.4 的

① 参见 IMO 《封闭车辆和滚装处所及特种处所排水系统指南》(MSC.1/Circ.1320 通函)。

有关规定。

2-2.3.10.2　一般要求：

（1）除了应满足本章各部分的相应要求外，本节 2-2.3.10.2(2)所述的拟用于载运危险货物的船舶类型和货物处所还应符合本节 2-2.3.10 的相应要求，但在载运有限数量①和例外数量②的危险货物时，且此种要求已通过符合本章的其它规定而得到满足时除外。船舶类型和载运危险货物的方式见下述(2)和表 2-2.3.10.2。

（2）表 2-2.3.10.2(1)和表 2-2.3.10.2(2)的适用范围应以下列船舶类型和货物处所为准：

① 船舶类型和货物处所并非专门设计用于载运货物集装箱，而是拟用于载运包装形式的危险货物，包括装在集装箱和可移动罐柜内的危险货物；

② 为拟载运装在集装箱和可移动罐柜内的危险货物而建造的专用集装箱船和货物处所；

③ 拟用于载运危险货物的滚装船和滚装处所；

④ 拟用于载运固体散装运输危险货物的船舶和货物处所；

⑤ 拟用于载运除船载驳船内散装液体和气体以外的其它危险货物的船舶和货物处所。

以不同方式载运危险货物的船舶和货物处所的适用要求　表 2-2.3.10.2(1)

（表 2-2.3.10.2(1)中的×表示该要求适用于表 2-2.3.10.2.(3)相应行中所列的所有类别的危险货物，有注解者除外。）

2-2.3.10.2(2)规定的船舶类型和货物处所 **适用条文 2-2.3.10.3**	**露天甲板，包括①～⑤**	**①非特别设计的**	**②集装箱货物处所**	**③**		**④固体散装危险货物**	**⑤船载驳船**
				闭式滚装处所[4]	**开式滚装处所**		
(1)①	×	×	×	×	×	对不同类别的危险货物应用本章 2-2.3.10 的要求，见表 2-2.3.10.2(2)	×
(1)②	×	×	×	×	×		—
(1)③	—	×	×	×	×		×
(1)④	—	×	×	×	×		×
(2)	—	×	×	×	×		×
(3)	—	×	×	×	—		×
(4)①	—	×	×[1]	×	—		×
(4)②	—	×	×[1]	×	—		×
(5)	—	×	×	×	—		—
(6)①	×	×	×	×	×		—
(6)②	×	×	×	×	×		—
(7)	×	×	—	—	×		—
(8)	×	×	×[2]	×	×		—
(9)	—	—	—	×[3]	×		—
(10)①	—	—	—	×	—		—
(10)②	—	—	—	×	—		—

注：

1　对于装在闭式货物集装箱内的第 4 类和第 5.1 类的固体货物，该条不适用。
对于装在闭式货物集装箱内的第 2 类、第 3 类、第 6.1 类和第 8 类货物以及第 4 类和第 5.1 类的液体货物，其通风率可减少到每小时换气不少于 2 次。就本要求而言，可移动罐柜是闭式货物集装箱。

2　仅适用于甲板。

3　仅适用不能密闭的闭式滚装处所。

4　当特种处所内装载危险货物时应视为闭式滚装处所。

载运不同类别危险货物的固体散装运输危险货物船舶和货物处所的适用要求　表 2-2.3.10.2(2)

类别 **适用条文 2-2.3.10.3**	**4.1**	**4.2**	**4.3[5]**	**5.1**	**6.1**	**8**	**9**

① 参见 IMO《国际海运危险货物规则》（IMDG 规则 38-16 版）第 3.4 章。

② 参见 IMO《国际海运危险货物规则》（IMDG 规则 38-16 版）第 3.5 章。

(1)①	×	×	—	×	—	—	×
(1)②	×	×	—	×	—	—	×
(2)	×	×[6]	×	×[7]	—	—	×[7]
(4)①	—	×[6]	×	—	—	—	—
(4)②	×[8]	×[6]	×	×[6, 8]	—	—	×[6, 8]
(4)③	×	×	×	×	×	×	×
(6)	×	×	×	×	×	×	×
(8)	×	×	×	×[6]	—	—	×[9]

注：

5 这一类危险货物散装运输除符合本表所列举的各项要求外，必须就有关船舶的构造和设备予以另行考虑。

6 仅适用于含有溶剂萃取物的种子饼、硝酸铵和硝酸铵化肥。

7 仅适用于硝酸铵和硝酸铵化肥。但是，其防护等级符合国际电工委员会 60079 出版物《爆炸性气体环境内的电气设备》所列标准即可。

8 仅要求有适宜的防火网保护。

9 满足《国际海运固体散货（IMSBC）规则》的要求即可。

2-2.3.10.3 特殊要求：

除非另有规定外，表 2-2.3.10.2(1)、表 2-2.3.10.2(2)和表 2-2.3.10.2(3)对“甲板上”和“甲板下”的危险货物积载的适用范围应以下列要求为准，其下列段落的编号列在这些表的第一栏中。

（1）供水

① 供水布置应通过固定加压或通过位于适当位置的遥控装置启动消防泵，确保能够立即从消防总管按所要求的压力供水；

② 输送的水量应能向符合本章 2-2.1.3 所规定尺寸的 4 具水枪以规定的压力供水，当空舱时能射到货物处所的任何部分。上述水量也可以由其他的等效方式来达到；

③ 应设有固定式水雾喷嘴设备或用水淹没货物处所的设施，以使指定甲板下的货物处所获得按货物处所水平区域面积计每平方米至少 5*l*/min 水量的有效冷却。对小型货物处所和较大货物处所内的小区域，可使用消防水带达到这一目的。但是，排水和抽水装置应能防止形成自由液面。排水系统的尺度应能排走不低于水雾系统泵和所要求数量的消防水枪的组合容量的 125%。排水系统的阀应能够从所保护处所的外部靠近灭火系统控制的位置进行操作。污水井应具有足够的容量，并应布置在船侧，且在每一水密舱内相互间距离不应超过 40m。否则，在批准稳性资料时应考虑增加的水重量和自由液面对船舶稳性的不利影响。

④ 可以采用适当的专门介质来淹没指定的甲板下货物处所的措施来代替上述③中的要求。

⑤ 所要求的供水总排量按最大的指定货物处所同时计算，应满足上述②和③的适用要求。应通过主消防泵的总排量满足上述②所要求的排量，其中不包括应急消防泵(如设有)的排量。如果安装了喷射泵系统以满足上述③的要求，则在计算总排量时还应计及喷射泵。

（2）着火源

除非认为在操作上有必要，否则电气设备和电线不应安装在围闭的货物处所或车辆处所内。但是，如果电气设备安装在这种处所内，其应为可以暴露在危险环境中使用的合格防爆型电气设备，但能完全隔离电气系统(例如通过拆除系统内除保险丝外的连接线)者除外。电缆穿过的甲板和舱壁应予以密封，以防止气体或蒸气通过。贯穿电缆和货物处所内部的电缆应予以保护以，防止被碰损。禁止使用任何其它可能构成易燃蒸气着火源的设备。

（3）探测系统

滚装处所应装设 1 个符合本章 2-2.1.12 规定的固定式探火和失火报警系统。所有其它类型的货物处所应装有 1 个符合本章 2-2.1.12 规定的固定式探火和失火报警系统或 1 个符合本章 2-2.1.13 规定的抽烟探火系统。如果安装了 1 个抽烟探火系统，应特别注意到本章 2-2.1.13.1(4)的要求，以防止有毒烟气泄漏到有人区域。

（4）通风

① 应向围闭货物处所提供足够的动力通风。通风的布置应以空货物处所为基础每小时至少换气 6 次，并从货物处所的上部或下部相应位置排除蒸气。

② 风机应能避免易燃气体和空气混合物着火的可能性。通风系统的入口和出口处应设有适宜的金属丝网保护。

③ 用于载运固体散装危险货物的围闭货物处所如果未提供机械通风，应设有自然通风。

（5）舱底泵

① 如果拟在围闭货物处所内载运易燃或有毒液体，舱底泵系统的设计应能防止由于疏忽而将这种液体输往机器处所的管路或泵。如果大量载运这种液体，应考虑为这些处所提供附加的排放装置。

② 如果舱底排放系统是机器处所内舱底泵系统的附加系统，则对于所服务的每个货物处所，该系统的排量不应小于 10 m^3/h。如果附加系统是公用的，则其排量不必超过 25m^3/h。附加舱底系统的布置不需要有冗余。

③ 只要载运易燃或有毒液体，通往机器处所的舱底泵管路应通过安装盲板法兰或可锁闭的阀来加以隔离。

④ 机器处所以外设有舱底泵的围闭处所，若服务于装载易燃或有毒液体的货物处所，应设有独立的机械通风，并能每小时至少换气 6 次。如果该处所设有通往其它围闭处所的通道，其门应为自闭型。

⑤ 如果货物处所的舱底排放系统是通过重力排放的，该排放应直接通往舷外或通往位于机器处所外部封闭泄放舱。泄放舱应设有透气管，通向开敞甲板上的一个安全位置。允许将舱底水从货物处所排往一个较低处所的污水井中，但该较低处所必须满足与上述货物处所的相同的要求。

（6）人员保护

① 除应配备本章 2-2.1.17 所要求的消防员装备外，还应配备 4 套抗化学侵蚀的全面防护服。防护服应罩没全部皮肤，使身体的所有部分都得到保护。并应根据货物类别和物理状态进行选择，并考虑到所运输化学品的危害和国际海事组织（IMO）制定的标准[①]。

② 除应配备本章 2-2.1.17 所要求的呼吸器之外，还应至少配备 2 具自给式呼吸器。对所要求的每个呼吸器应配备 2 个适合于其使用的备用充气瓶。如在适当位置设有为所有气瓶充洁净空气的设备，则所要求的每套呼吸器只需配备 1 个备用气瓶。

（7）手提式灭火器

货物处所应配备总容量至少为 12 kg 干粉或与其等效的手提灭火器。这些灭火器对于本章其它部分所要求的手提式灭火器应是附加要求配备的。

（8）机器处所限界面的隔热

构成货物处所和 A 类机器处所限界面的舱壁应隔热至 A-60 级标准，除非危险货物的堆放处与这些舱壁的水平距离至少为 3 m。此类处所之间的其它限界面应隔热至 A-60 级标准。

（9）水雾系统

每一个在上方有甲板的开式滚装处所和每一个被视作闭式滚装处所但不能密闭的处所，应装设经认可的手动操作的固定式压力水雾系统。该水雾系统应保护该处所内的任何甲板和车辆平台的所有部位，但可以允许在该处所使用已经过全面试验证明其效能不低于固定式压力水雾系统的任何其它固定式灭火系统。但是，排水和抽水装置应能够防止形成自由液面。排水系统的尺度应能排走不低于水雾系统泵和所要求数量的消防水枪的组合容量的 125%。排水系统的阀应能够从所保护位置的外部靠近灭火系统控制的位置进行操作。污水井应具有足够的容量，并应布置在船侧，其在每一水

① 对固体散货，防护服应满足《国际海运固体散装货物规则》（IMSBC 规则 04-17 版）在各种物质的相应细则中所作的设备规定。对包装货物，防护服应满足《国际海运危险货物规则》（IMDG 规则 38-16 版）补充本在各种物质的应急程序（EmS）中所作的设备规定。

密舱内相互间的距离不应超过 40m。否则，应考虑增加的水重量和自由液面对船舶稳性的不良影响。这种资料应包括在本法规第 1 篇附录 1 中 2.1（2）完整稳性计算书内。

（10）滚装处所的分隔

① 在设有滚装处所的船上，应在闭式滚装处所和相邻的开式滚装处所之间加以分隔。该分隔应使这些处所间危险蒸气和液体的通路减至最小。如果滚装处所在其整个长度上视为一个封闭的货物处所并完全符合本节 2-2.3.10 的有关特殊要求，则不必进行此种分隔。

② 在设有滚装处所的船上，应在闭式滚装处所和相邻的露天甲板之间加以分隔。该分隔应使这些处所间危险蒸气和液体的通路减至最小。如果闭式滚装处所的布置与对邻近的露天甲板载运危险货物所要求的布置相符，则不必进行分隔。

2-2.3.10.4　符合证明

船舶的构造和设备如符合本节 2-2.3.10 的要求，则应签发相应的海上船舶危险货物适装证书以资证明。除固体散装危险货物外，对于那些有限数量及例外数量的危险货物，不要求签发危险货物适装证书。对于那些被确定为本章 2-2.1.2(26)定义的第 6.2 类和 7 类的危险货物，应至少满足国际海运危险货物规则（IMDG 规则）的相关要求，并签发相应的海上船舶危险货物适装证书。

2-2.3.10.5　小于 500 总吨船舶的要求

（1）小于 500 总吨的船舶载运危险货物，按船舶类型和危险货物的类别，满足其装载条件。通常应至少满足如下要求：

① 本节 2-2.3.10.3(1)所要求的供水，但不必遥控启动消防泵；

② 货物处所无潜在火源(航行时应切断该处所所有电气设备的电源)；

③ 采用自然通风；

④ 本节 2-2.3.10.3(6)所要求的人员保护；

⑤ 本节 2-2.3.10.3(7)所要求的灭火器；

⑥ 防雷电设施(设置避雷设备)。

（2）上述这些要求应记录在本节 2-2.3.10.4 中所述的符合证明中。

2-2.3.11　设计在露天甲板或其上方载运集装箱的船舶消防

2-2.3.11.1　除本章 2-2.1.3 所要求的设备和装置外，船舶还应至少配备 1 具水雾枪。水雾枪应包括 1 个带有穿刺喷嘴的管子，当连接至消防总管时能刺穿集装箱壁并将水雾喷入密闭空间（集装箱等）。

2-2.3.11.2　设计在露天甲板或其上方载运五层或五层以上集装箱的船舶，除满足本节 2-2.3.11.1 的要求外，还应配备相应数量满足如下要求的移动式消防水炮[①]，船宽为 30 m 以下的船舶至少 2 具移动式消防水炮；船宽为 30 m 或以上的船舶至少 4 具移动式消防水炮。

（1）移动式消防水炮、所有必要的水带、配件和要求的固定装置应存放在货物处所内发生火灾时不易被切断的货物处所区域以外供随时可用的位置。

（2）应配备足够数量的消火栓以使：

① 所备的所有移动式消防水炮可以在每一集装箱箱跨的首尾处同时制造有效的水障；

② 本章 2-2.1.3.5 要求的 2 股水柱可以在 2-2.1.3.4 要求的压力下输出；

③ 要求的每具移动式消防水炮可由不同的消火栓供水，其压力足以达到甲板上最高一层集装箱。

（3）如果消防泵的排量和消防总管的直径足以同时供应移动消防水炮并从消防水带产生 2 股达

① 参见 IMO 《用于保护拟设计和建造为在露天甲板或其上方装载五层或五层以上集装箱的船舶的甲板上货物区域的移动式消防水炮的设计、性能、试验和认可指南》（MSC.1/Circ.1472 通函）。

到所要求压力的水柱，移动式消防水炮可由消防总管供水。如果载运危险货物，则对甲板上的货物区域而言，消防泵的排量和消防总管的直径还应符合本节 2-2.3.10.3(1)⑤条的要求。

（4）在船上进行初次检验时对每具移动式消防水炮的运行性能应进行下列试验验证：

① 移动式消防水炮能安全地固定在船体结构上，并保证安全有效地运行；

② 所有要求的移动式消防水炮和消防水带的喷水器同时运行时，移动式消防水炮的水柱可以达到最高一层集装箱。

除固体散装危险货物外载运其它不同类别危险货物的适用要求

表 2-2.3.10.2(3)

类别 / 适用条文 2-2.3.10.3	1.1~1.6	1.4S	2.1	2.2	2.3易燃[19]	2.3不易燃	3 FP[14]<23℃	3 FP[14]≥23℃≤60℃	4.1	4.2	4.3液体[20]	4.3固体	5.1	5.2[15]	6.1 液体 FP[14]<23℃	6.1 液体 FP[14]≥23℃≤60℃	6.1液体	6.1固体	8 液体 FP[14]<23℃	8 液体 FP[14]≥23℃≤60℃	8液体	8 固体	9
(1)①	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
(1)②	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	–
(1)③	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
(1)④	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
(2)	X	–	X	–	X	–	X	–	–	–	X[17]	–	–	–	X	–	–	–	X	–	–	–	X[16]
(3)	X	X	X	X	–	X	X	X	X	X	X	X	X	–	X	X	X	X	X	X	X	X	–
(4)①	–	–	X	–	–	X	X	–	X[10]	X[10]	X	X	X[10]	–	X	X	–	X[10]	X	X	–	–	X[10]
(4)②	–	–	X	–	–	–	X	–	–	–	–	–	–	–	X	–	–	–	X	–	–	–	X[16]
(5)	–	–	–	–	–	–	X	–	–	–	–	–	–	–	X	X	X	–	X	X[18]	X[18]	–	–
(6)	–	–	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X[13]
(7)	–	–	–	–	–	–	X	X	X	X	X	X	X	–	X	X	–	–	X	X	–	–	–
(8)	X[11]	–	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X[12]	X	X	X	–	–	X	X	–	–	–
(9)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
(10)①	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
(10)②	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

注：10 当 IMDG 规则要求"机械通风处所"时。

11 在所有情况下，货物堆装处与 A 类机器处所限界面的水平距离应至少为 3m。

12 参见 IMDG 规则。

13 视所载运的货物而定。

14 FP 系指闪点。

15 根据的 IMDG 规则的规定，禁止在甲板下或在闭式滚装处所内堆装 5.2 类危险货物。

16　仅适用于 IMDG 规则列出的释放易燃蒸气的危险货物。

17　仅适用于 IMDG 规则列出的闪点低于 23℃（闭杯试验）的危险货物。

18　仅适用于具有 6.1 类次风险的危险货物。

19　根据的 IMDG 规则的规定，禁止在甲板下或在闭式滚装处所内堆装具有 2.1 类次风险的 2.3 类危险货物。

20　根据的 IMDG 规则的规定，禁止在甲板下或在闭式滚装处所内堆装闪点低于 23℃（闭杯试验）的 4.3 类液体。

第 4 节　液货船的消防安全措施

2-2.4.1　适用范围

2-2.4.1.1　除另有规定外，本条适用于载运闪点不超过 60℃(闭杯试验，由经认可的闪点仪测定)且其雷特蒸气压低于大气压的原油和石油产品的液货船，以及载运具有同样失火危险的其他液体产品的液货船。

2-2.4.1.2　如旨在载运上述 2-2.4.1.1 所指货物以外的液体货物或能引起额外失火危险的液化气体，应注意到本局《国际航行海船法定检验技术规则》附则 5 及附则 6 的有关适用规定，采取额外的安全措施。

（1）闪点低于 60℃且采用符合本节 2-2.4.13 规定的常规泡沫灭火系统对之不起作用的液体货物，应视为能引起额外失火危险的货物。为此应采取下列附加安全措施：

① 泡沫液应为抗醇型；

② 用于化学品液货船的应使用经认可的泡沫浓缩液（参见国际海事组织(IMO)指南[①]或国家或行业标准[②]）；

③ 泡沫灭火系统的容量和供给率应符合本局《国际航行海船法定检验技术规则》附则 5 第 11 章的规定，但可在性能试验基础上接受较低的供给率。对设有惰性气体系统的液货船，可接受泡沫浓缩液量为能足以产生 20 min 的泡沫。

（2）就本条而言，在 37.8℃时蒸气绝对压力大于 0.1013MPa 的液体货物视为能引起额外失火危险的货物。载运此类货物的船舶应符合本局《国际航行海船法定检验技术规则》附则 5 第 15.14 条的规定。若船舶在限制时间内航行于限制区域，可根据上述规则第 15.14.3 条对制冷系统不作要求。

2-2.4.1.3　除石油产品或涉及本局《国际航行海船法定检验技术规则》附则 5 的液体货物以外，闪点超过 60℃的液体货物，应视为其具有较小火灾风险，不要求用固定式泡沫灭火系统保护。

2-2.4.1.4　载运闪点超过 60℃(闭杯试验，由经认可的闪点仪测定)石油产品的液货船应符合本章 2-2.1.3.3(6)和 2-2.1.17.4(3)对液货船以及对货船的规定，但用装有符合本节 2-2.4.13 规定的固定式甲板泡沫灭火系统代替本章 2-2.3.9 所要求的固定式灭火系统。

2-2.4.1.5　本条适用于所有兼用船。这类船舶不应载运油类以外的其它货物，除非所有液货舱已经卸空了油并除气，或者针对每一情况的布置符合惰性气体系统的有关要求[③]。

2-2.4.1.6　除非提供了满足本局《国际航行海船法定检验技术规则》附则 5 及附则 6 的有关适用规定的替换和补充装置外，应符合本节 4 的规定。

2-2.4.1.7　化学品液货船和气体运输船，当其载运本节 2-2.4.1.1 所述的货物时，应予以评估，并提交审批。

2-2.4.2　各处所的位置和分隔

2-2.4.2.1　液货泵舱、液货舱、污油舱和隔离空舱应位于机器处所的前方。但是，燃油舱不必位于机器处所的前方。液货舱和污油舱应通过隔离空舱、液货泵舱、燃油舱和压载舱与机器处所隔开。凡设有供相邻于液货舱和污油舱的处所进行压载的泵连同附件的泵舱和设

---

① 参见 IMO《化学品液货船灭火系统用泡沫浓缩液性能、试验标准和检验指南》)(MSC/Circ.799 号通函)。

② 参见 GB15308—2006《泡沫灭火剂》。

③ 参见经 IMO MSC/Circ.387 通函修订的《惰性气体系统指南》（MSC/Circ.353 通函）。

有燃油驳运泵的泵舱，如果这些泵舱所具有的安全标准与液货泵舱要求的安全标准相同，均应视为等效于本节 2-2.4.2 的液货泵舱。但是，仅用于压载或燃油驳运的泵舱不必满足本节 2-2.4.15.1 的要求。泵舱的下部可以凹入 A 类机器处所，以便安置泵，但凹入部分的顶板高度自龙骨以上一般不应超过型深的 1/3，但对于载重量不超过 25000 吨的船舶，如这一高度由于布置通道和管系的原因而难以实现，可准许凹入部分高度超过此限制，但其高度自龙骨以上不应超过型深的一半。

2-2.4.2.2　货油主控制站、控制站、起居处所和服务处所(不包括独立的货物操作设备小间)应位于液货舱、污油舱、以及将液货舱或污油舱与机器处所隔开的处所的后方，但不必位于燃油舱或压载舱的后方，条件是其布置应使任何甲板或舱壁的单个破损不会导致液货舱的气体或油雾进入货油主控制站、控制站，或起居处所和服务处所。在确定这些处所的位置时，不必考虑上述 2-2.4.2.1 所设的凹入部分。

2-2.4.2.3　如认为必要，可准许货油主控制站、控制站、起居处所和服务处所位于液货舱、污油舱以及将液货舱或污油舱与机器处所隔开的处所的前方，但不必位于燃油舱或压载舱的前方。除 A 类机器处所以外的其它机器处所，可准许位于液货舱的前方，但需将其与液货舱和污油舱用隔离空舱、液货泵舱、燃油舱或压载舱隔开，且至少配备 1 具手提式灭火器。在设有内燃机的处所，除手提式灭火器外，还应布置容量至少为 45 L 的经认可的泡沫灭火器或等效灭火设备。如果使用推车式灭火器不切实际，可添加 2 具手提式灭火器来替代。货油主控制站、控制站和起居处所以及服务处所的布置，应使任何甲板或舱壁的单个破损都不会导致液货舱的气体或油雾进入这些处所。此外，如果认为对船舶的安全或航行有必要时，则可允许设有功率大于 375 kW 但不用作主推动装置的内燃机的机器处所位于货物区域的前方，但其布置应符合上述规定。

2-2.4.2.4　仅对于兼用船：

（1）污油舱应以隔离空舱围隔，但其限界面为船体、主货物甲板、液货泵舱舱壁或燃油舱之一部分的污油舱除外。这些隔离空舱不应设有通向双层底、管隧、泵舱或其它封闭处所的开孔，不应用于装载货物或压载，也不应与货物或压载水的管系相连接。应设有向隔离空舱灌水或排水的装置。如污油舱的限界面为液货泵舱舱壁的一部分，该泵舱不应设有通向双层底、管隧或其它封闭处所的开口，但可以允许设有气密螺栓盖的开口。

（2）应设有切断连接泵舱和上述(1)所述污油舱管系的装置。该切断装置应包括 1 个阀，阀后装有 1 个盲板法兰或 1 个具有适当盲板法兰的可拆短管。此布置应邻接污油舱，但如果这种布置不合理或不可行，也可设置在泵舱内直接位于穿过舱壁的管路之后。应设有一个独立的固定式泵和管系装置，包括一个集合管并带有一个截止阀和一个盲板法兰，以便在船舶从事干货运输时，将污油舱内的污油水直接通过开敞甲板排放到岸上的接收设施中去。如果驳运系统在运载干货时被用于输送污油水，该系统不应与其它系统相连接。可以接受通过拆除短管的方式与其它系统相分离。

（3）污油舱的舱口和洗舱开口只允许设在开敞甲板上，并应设有关闭装置。这些关闭装置应有锁紧装置，并由负责的高级船员控制，但如采用螺栓固定的盖板且螺栓的间距能保证水密者可以除外。

（4）如果设有边液货舱，甲板下的货油管系应设在这些边舱内。但允许货油管系设在能充分清洗和通风的专门导管内。倘若未设边液货舱，则甲板下的货油管系应设在专门导管内。

2-2.4.2.5　如果有必要把驾驶室布置在液货舱区域的上方，则此处所应仅用于驾驶的目的，并且应用高度至少 2m 的开敞空间使之与液货舱甲板隔开。这种驾驶位置的防火要求还应符合本节 2-2.4.4 对控制站的要求和其它适用于液货船的规定。

2-2.4.2.6　应设有使甲板上的溢油远离起居处所和服务区域的设施。该设施可以通过安

装高度至少为 300 mm 并延伸至两舷的连续固定挡板来达到这一目的。对布置在尾部的装油装置，应给予另行考虑。

2-2.4.2.7　环围起居处所的上层建筑和甲板室的外部限界面，以及包括支承该起居处所的悬架甲板，其面向货物区域的所有部分以及从面向货物区域的边界面端部起 3m 之内的外表面，应用钢材制造并隔热至 A-60 级标准。该 3m 的距离应在每层甲板上从面向货物区域的限界面起平行于船舶中线按水平面量取。对于这种上层建筑和甲板室的各个侧面，此种隔热应延伸到驾驶室甲板的底面。

对小于 500 总吨的液货船，上述提及的限界面可以采用 A-30 级隔热标准。

2-2.4.2.8　限界面开口的限制

（1）除以下(2)允许的情况外，通往起居处所、服务处所、控制站和机器处所的出入门、空气进口和开口，均不应面向货物区域。它们应位于不面向货物区域的横舱壁上，或位于上层建筑或甲板室外侧距离上层建筑或甲板室面向货物区域的端壁至少为船舶长度的 4%，但不少于 3m 位置处。此距离不必超过 5m。

（2）可准许在面向货物区域的边界舱壁，或在上述(1)中规定的 5m 限制范围内设置通向货物主控制站和诸如食品间、储藏室及物料间这类服务处所的出入门，但是这些出入门不应直接或间接通往包括有或用作起居处所、控制站的任何其他处所，或诸如厨房、配膳室或工作间的服务处所，或含有油气着火源的类似处所。这些处所的限界面应隔热至 A-60 级标准，但面向货物区域的限界面除外。在上述(1)所指的限制范围内可设置拆移机器时用的由螺栓紧固的板。驾驶室的门窗可以位于上述(1)所规定的限制范围内，只要它们的设计能保证驾驶室迅速而有效地达到气密和油气密。

对小于 500 总吨的液货船，上述提及的限界面可以采用 A-30 级隔热标准。

（3）面向货物区域和在上述(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。除驾驶室的窗外，这种窗和舷窗应按 A-60 级标准建造，但本节 2-2.4.2.7 规定的 3m 至 5m 限制范围内的窗和舷窗可以采用 A-0 级标准建造。

对小于 500 总吨的液货船，上述范围内的窗和舷窗可以采用 A-0 级标准，但在主甲板上第一层的这种窗和舷窗应装有钢或其他等效材料制成的内部罩盖。

（4）如果从管隧到主泵舱有永久性通道，应安装符合本篇第 2-1 章规定的水密门，此外，还应符合：

① 除能从驾驶室操作外，该水密门还能从主泵舱入口外侧手动关闭；

② 在船舶正常航行期间，水密门应保持关闭，但如确有需要进入管隧时，水密门还应满足本篇第 2-1 章的相应规定。

（5）如果在货油舱下方双层底内设置管隧，则应满足下列要求：

① 管隧不能通到机舱；

② 至少设置 2 个远离的出口通向开敞甲板，如其中出口之一带有水密盖关闭，则可通至货泵舱；

③ 在管隧内，应设有适当的机械通风措施。

2-2.4.3　结构

2-2.4.3.1　500 总吨及以上的液货船，应满足本章 2-2.3.1.1 的要求，且应仅采用本章 2-2.3.1.2 定义的 IC 法。

2-2.4.3.2　小于 500 总吨的液货船：

（1）应满足本章 2-2.3.1.1(1)～(4)的要求；

（2）任一起居处所内用 A 级或 B 级舱壁分隔的处所或处所群不应超过 50m^2。

2-2.4.4 舱壁及甲板的耐火完整性

2-2.4.4.1 除应符合本章其他关于液货船舱壁和甲板耐火完整性的具体规定外，所有液货船舱壁和甲板的最低耐火完整性还应满足表 2-2.4.4.3 所列要求。

2-2.4.4.2 下述要求应作为运用下列表 2-2.4.4.3 a 和表 2-2.4.4.3 b 的原则：

（1）为了确定相邻处所限界面的耐火完整性标准，将这些处所按其失火危险程度分为下列①至⑩类。如果某一处所内的物品和用途致使在按本节 2-2.4.4 的规定进行分类存在疑问，或有可能为某一处所指定两个或以上类别，则该处所应按具有最严格的限界面要求的相关类别的处所来对待。一个处所内较小的围闭舱室，若其与处所相通的开口小于 30%，应按单独处所考虑。这种较小舱室的限界面舱壁和甲板的耐火完整性应满足表 2-2.4.4.3 的规定。各类的名称只是典型的举例而不是限制。各类前面括号内的数字与各表内的行数和列数相对应。

① 控制站

设有应急电源和应急照明电源的处所；

驾驶室和海图室；

设有船舶无线电设备的处所；

消防控制站；

位于推进装置处所外面的推进装置控制室；

设有集中失火报警设备的处所。

② 走廊

走廊和门厅。

③ 起居处所

本章 2-2.1.2 中定义的除走廊外的各处所。

更衣室。

④ 梯道

内部梯道、升降机、完全封闭的紧急脱险围阱、自动扶梯(完全设在机器处所内者除外)，以及通往上述梯道等的环围；

至于仅环围于一层甲板的梯道，应视为未被防火门隔开的处所的一部分。

⑤ 较小失火危险的服务处所

不存放易燃液体且面积小于 $4m^2$ 的小间和储物间；

干衣室和洗衣间；

用不燃材料作为隔热保温层的食品储藏或冷冻室；

面积小于 $4m^2$ 的船员更衣室（当工作服粘有油类时且储藏于该处所)。

⑥ A 类机器处所

本章 2-2.1.2 中定义的各处所。

⑦ 其它机器处所

电器设备间(自动电话交换室、空调管道处所)；

除 A 类机器处所以外，本章 2-2.1.2 中定义的各处所。

⑧ 液货泵舱

设有液货泵的处所以及通往这些处所的入口和围壁通道。

⑨ 较大失火危险的服务处所

厨房、具有烹调设备的配膳室、桑拿房、油漆间，面积为 $4m^2$ 或以上的储物间、存放易燃液体的处所和不构成机器处所一部分的工作间；

用可燃材料作为隔热保温层的食品储藏或冷冻室；

邮件室；

面积为 $4m^2$ 及以上的船员更衣室（当工作服粘有油类时且储藏于该处所)；

氧气或乙炔储存室。

⑩ 开敞甲板

开敞甲板处所和极少或无失火危险的围壁游步甲板处所。如果将围壁游步甲板处所归为此类，围壁游步甲板应无大的失火危险，且其内只应设有甲板家具。此外，此类处所还应通过固定开口自然通风；

露天处所(上层建筑和甲板室外的处所)。

（2）连续 B 级天花板或衬板连同有关的甲板和舱壁，可以认为全部或部分地起到分隔所要求的隔热性和完整性的作用。

（3）可以准许在分隔液货泵舱和其它处所的舱壁和甲板上，安装用于液货泵舱照明的经认可的永固式气密围罩照明灯，但这种照明灯应具有足够强度并应保持舱壁或甲板的完整性和气密性。

2-2.4.4.3　500 总吨及以上液货船的分隔相邻处所舱壁和甲板的耐火完整性应符合表 2-2.4.4.3 的规定。

分隔相邻处所舱壁的耐火完整性　　表 2-2.4.4.3 a

处　　所		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
控制站	①	A-0[c]	A-0	A-60	A-0	A-15	A-60	A-15	A-60	A-60	*
走廊	②		C	B-0	B-0 A-0[a]	B-0	A-60	A-0	A-60	A-0	*
起居处所	③			C	B-0 A-0[a]	B-0	A-60	A-0	A-60	A-0	*
梯道	④				B-0 A-0[a]	B-0 A-0[a]	A-60	A-0	A-60	A-0	*
较小失火危险的服务处所	⑤					C	A-60	A-0	A-60	A-0	*
A 类机器处所	⑥						*	A-0	A-0[d]	A-60	*
其它机器处所	⑦							A-0[b]	A-0	A-0	*
液货泵舱	⑧								*	A-60	*
较大失火危险的服务处所	⑨									A-0[b]	*
开敞甲板	⑩										-

分隔相邻处所甲板的耐火完整性　　表 2-2.4.4.3 b

甲板上处所 甲板下处所		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
控制站	①	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	-	A-0	*
走廊	②	A-0	*	*	A-0	*	A-60	A-0	-	A-0	*
起居处所	③	A-60	A-0	*	A-0	*	A-60	A-0	-	A-0	*
梯道	④	A-0	A-0	A-0	*	A-0	A-60	A-0	-	A-0	*
较小失火危险的服务处所	⑤	A-15	A-0	A-0	A-0	*	A-60	A-0	-	A-0	*
A 类机器处所	⑥	A-60	A-60	A-60	A-60	A-60	*	A-60[e]	A-0	A-60	*
其它机器处所	⑦	A-15	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	*	A-0	A-0	*
液货泵舱	⑧	-	-	-	-	-	A-0[d]	A-0	*	-	*
较大失火危险的服务处所	⑨	A-60	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	-	A-0[b]	*
开敞甲板	⑩	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-

注：根据情况适用于表 2-2.4.4.3。

a　具体适用哪一等级，见本章 2-2.3.1.1(2)和 2-2.3.4。

b　如各处所属于同一数字类别且右上角注有 b 时，只有不同用途的相邻处所之间才要求表中所列等级的舱壁或甲板(例如第⑨类)。在两个厨房之间不要求用舱壁分隔，但油漆间和厨房之间要求用 A-0 级舱壁分隔。

c　分隔驾驶室、海图室和无线电室的舱壁可以为 B-0 级。

d　在液货泵舱和 A 类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类似的填料函盖贯穿件穿过，但应在舱壁或甲板的贯穿处采用有效润滑来达到气密或采用其它能保证永久性气密的装

置。

e 若第⑦类其他机器处所被确认为极少或无失火危险，可不必设置防火隔热。

* 该分隔要求用钢或其它等效材料建造，但不要求为 A 级标准。但是，除开敞甲板以外，如果甲板被贯穿以布置电缆、管线和通风管道通过，应对此类贯穿处进行密封，防止火焰和烟气通过。除非安装了固定式气体灭火系统，控制站(应急发电机)和开敞甲板之间的分隔可以设有不带关闭装置的空气进入开口。

- 对限界面的材料或完整性不作特殊要求。

2-2.4.4.4 500 总吨以下的液货船：

（1）走廊舱壁及其上的门应为钢质或不燃材料制成；

（2）A 类机器处所和厨房的限界面应为钢质结构，其上的门应由钢质或不燃材料制成。

2-2.4.5 脱险通道

2-2.4.5.1 500 总吨及以上的液货船，应符合本章 2-2.3.3.2(1)、(3)、(4)、(5)、(6)和 2-2.3.3.4 的规定。

2-2.4.5.2 500 总吨以下的液货船，应符合本章 2-2.3.3.3 的规定。

2-2.4.5.3 所有液货船控制站、起居处所和服务处所脱险通道上的门一般应向逃生的方向开启，但垂直紧急脱险围阱上的门可开向围阱外侧，以使围阱既能用于逃生也能用于出入。

2-2.4.6 起居处所、服务处所和控制站内的梯道及电梯的保护

2-2.4.6.1 500 总吨及以上的液货船，应符合本章 2-2.3.4.1 的规定。

2-2.4.6.2 500 总吨以下的液货船，应符合本章 2-2.3.4.2 的规定。

2-2.4.7 防火分隔上的门

2-2.4.7.1 500 总吨及以上的液货船，应符合本章 2-2.3.5.1 的规定。

2-2.4.7.2 500 总吨以下的液货船，应符合本章 2-2.3.5.2 的规定。

2-2.4.8 可燃材料的限制使用

2-2.4.8.1 所有的液货船，应符合本章 2-2.3.6 的规定。

2-2.4.9 构造细节

2-2.4.9.1 500 总吨及以上的液货船，应符合本章 2-2.3.7.1(1)和(3)的规定。

2-2.4.9.2 500 总吨以下的液货船，应符合本章 2-2.3.7.2 的规定。

2-2.4.9.3 液货泵舱的天窗应为钢质，且不应镶有玻璃，并应能在货泵舱外部予以关闭。

2-2.4.10 固定式探火与失火报警系统

2-2.4.10.1 500 总吨及以上的液货船，应设有符合本章 2-2.1.12 规定的经认可的固定式探火与失火报警系统，其安装和布置应在起居处所的所有走廊、梯道和脱险通道内提供感烟式探测保护及手动报警按钮。

2-2.4.10.2 500 总吨以下的液货船在起居处所和服务处所内只需遍布设置符合本章 2-2.1.12 所要求的手动报警按钮。

2-2.4.11 透气、驱气、除气和通风

2-2.4.11.1 液货舱透气

（1）液货舱的透气系统应与液货船其他舱室的空气管完全隔开。凡液货舱甲板上能散发出易燃气体的开口，其布置和部位应使易燃气体进入含有着火源的围闭处所或积聚在可能构成着火危险的甲板机械和设备附近的可能性减至最小程度。按照这一总的原则，应实施下列(2)～(12)的规定。

（2）透气装置的设计和操作应能确保液货舱内压力和真空都不超过设计参数，并确保：

① 在任何情况下，由于液货舱内温度变化所产生的少量蒸气、空气或惰性气体混合物能流经压力/真空阀；

② 在装卸货或压载的过程中，大量蒸气、空气或惰性气体混合物能够通过；

③ 应设有 1 套辅助装置，一旦上述②要求的布置失效时，能将全部的蒸气、空气或惰性气体混合物通过其排出，从而防止出现超压或欠压。作为替代，可按上述②所要求的布置在每一被保护液货舱内安装压力传感器，传感器的监测系统应设置在船舶货物控制室或通常进行货物操作的位置。监测设备上还应设有报警装置，在探测到液货舱内出现超压或欠压时启动。

（3）透气装置的布置应：

① 每一液货舱的透气装置可以是独立的，亦可以同其他液货舱连在一起，并且可以与惰性气体管系并为一体。

② 如果该装置与其他液货舱连在一起，则应装有截止阀或其他可接受的装置，以隔绝每一液货舱。若安装的是截止阀，则应为其配备锁闭装置，并由负责的高级船员控制。截止阀或其它可接受的装置的工作状态应有清楚的可视指示。如果液货舱已被隔离，应确保在这些液货舱开始装卸货或压载之前开启有关隔离阀。任何隔离措施都应按照上述(2)①的规定，使由于液货舱内温度变化所产生的气体能继续流通无阻。

（4）如要对与公共透气系统隔离的某一或某组液货舱进行装卸货或压载，则该液货舱或该组液货舱应按上述(2)③的要求装有超压或欠压保护装置。

（5）透气装置应接至每一液货舱的顶部，并在船舶处于纵倾和横倾的所有正常情况下，应能自行把液体排泄至液货舱。如果不能装设自行排泄管路，则应装设永久性装置，以将透气管路中的液体排泄至液货舱中。

（6）透气系统应设有防止火焰进入液货舱的装置。这些装置的设计、试验和安装位置应符合根据有关规定或认可的标准。液面测量孔不应用于平衡压力的目的。液面测量孔应装有能自行关闭并密封的盖。在这些开口上不允许设置阻焰器和防火网。

（7）应采取预防措施，以防止透气系统内液体上升至可能超过液货舱设计压头的高度。这一措施可以通过采用高液位警报器、溢流控制系统或其它等效措施，连同独立测量装置和液货舱装载程序来实现。就本条而言，溢流阀不能视为等效于溢流系统。

（8）上述(2)①所要求的压力释放口应：

① 在液货舱甲板以上尽可能高的位置，以达到最大程度地扩散易燃气体。但无论如何，该位置在液货舱甲板以上的高度不应小于 2m；

② 布置在距含有着火源的围闭处所的最近进气口和开口以及可能构成失火危险的甲板机械和设备尽可能远的地方，但不应小于 5m。锚机和锚链舱的开口为失火危险处。

（9）当上述(2)①要求的压力/真空阀装在透气总管或桅顶通气管上时，可以装设旁通装置。如装有这种旁通装置，则应有相应的指示器，以指明旁通装置是处于开启还是关闭状态。

（10）上述(2)②所要求的用于装卸货油和压载的透气出口应：

① 使蒸气混合物自由流通；或使蒸气混合物的排放节流速度达到不小于 30m/s；

② 其布置使蒸气混合物垂直向上排出；

③ 当采用蒸气混合物自由排出的方式时，布置成该排气口在液货舱甲板以上高度不少于 6m，或者如果该排气口位于距步桥 4m 以内时则布置成在前后步桥以上高度不少于 6m；且与含有着火源的围闭处所的最近进气口和开口以及可能构成失火危险的甲板机械(可包括起锚机和锚链舱开口)和设备的水平距离不少于 10m；

④ 当采用高速排气的方式时，布置成该排气口在液货舱甲板以上高度不少于 2m，且与含有着火源的围闭处所的最近进气口和开口以及可能构成失火危险的甲板机械(可包括起锚机和锚链舱开口)和设备的水平距离不少于 10m。这些排气口应设有经认可的高速排气装置。

⑤ 考虑到气体可能增多的情况，防止任何液货舱的压力超过设计压力，上述(2)②所要求的用于液货装卸和压载的透气出口，其设计应根据最大设计装油速率乘以至少 1.25 的系数。应向船长提供关于每一液货舱最大许可装油速率的资料，对于组合透气系统，则应提供每一组液货舱的资料。

（11）在装载和压载期间从液货舱排出蒸气的透气装置应符合本节 2-2.4.11.1 的规定，并应由一个或多个桅杆透气管或多个高速排气口组成。惰性气体总管可以用于这种透气。

（12）对于兼用船，用于将含有油或残油的污油舱与其他液货舱隔离的装置应是盲板法兰，当载运本节 2-2.4.1.1 所述液体货物以外的货物时，这些法兰应始终保持在原位。

2-2.4.11.2　液货舱驱气和/或除气：

（1）液货舱驱气和/或除气的布置应能使由于大气中易燃蒸气的散布和液货舱内易燃混合气体的存在造成的危险降至最低程度。

（2）液货舱的驱气和/或除气程序应按照下列规定进行：

① 如船舶设有惰性气体系统，应首先按照本节 2-2.4.11.2(1)和(3)的规定对液货舱进行驱气，直至液货舱内碳氢化合物气体浓度(以体积计算)降至 2%以下。然后，才可在液货舱甲板面上进行除气；

② 如船舶未设有惰性气体系统，其操作应首先按下述方法之一排除易燃蒸气：

(a) 通过本节 2-2.4.11.1(9)所规定的透气出口；

(b) 通过在液货舱甲板以上至少 2m 的出口排气，并且在除气作业期间至少维持 30m/s 的垂直出气速度；

(c) 通过在液货舱甲板以上至少 2m 的出口排气，并且在除气作业期间至少维持 20m/s 的垂直出气速度，该出口应有适当的防护装置，以防止火焰通过。

③ 以上出口距含有着火源的围闭处所的最近进气口和开口以及可能构成失火危险的甲板机械(包括起锚机和锚链舱开口)和设备的水平距离应不少于 10m。

④ 如果出口处的易燃蒸气浓度已减至易燃值下限的 30%，可在液货舱甲板面上继续除气。

（3）用于本节 2-2.4.14.1(3)所要求的空液货舱的惰化、驱气或除气的布置应满足本章的相应要求，并应使碳氢化合物气体在液货舱内部构件形成的空穴的积聚减至最低程度，并且：

① 对单个液货舱，如果安装了排气管，该排气管的位置应尽实际可能远离惰性气体/空气的进口，并符合本节 2-2.4.11.1 的规定。这种排气管的进口可以位于与甲板相平的高度或位于液货舱舱底以上不超过 1m 处；

② 上述①所述的排气管之横截面面积应为：当同时向任何三个液货舱供给惰性气体时，排气速度至少为 20 m/s。其出口应伸出甲板之上至少 2 m；

③ 上述①所述的每一排气口应装有适当的盲断装置。

2-2.4.11.3　通风

（1）液货泵舱应采用机械通风，从通风机排出的气体应引至开敞甲板上的安全地点。这些舱室的通风能力应足以最大限度地降低易燃蒸气聚集的可能性。换气次数应至少为每小

时 20 次，根据该处所的总容积确定。通风管道的布置应使该处所的所有空间均能得到有效通风。应采用抽吸式通风并使用经认可的无火花型风机。此外还应满足如下要求：

① 设在液货泵舱舭部即舱底纵骨之上的横肋板上方，空气可以由相邻处所自由流通至其上方；

② 液货泵舱内通风管的进气口应尽量贴近舱底并应高出肋板或船底纵骨，在液货泵舱底部花铁板上方 2m 左右高处的通风管上设 1 个应急进气口和 1 个能从露天和液货泵舱底部花铁板上进行开关的调节风门；

③ 上述排气系统应与开式格栅地板联合使用，以便空气自由流通；

④ 可以采用在上部应急开口和下部主通风开口之间设置的格栅式可调节风门，通过下部主通风开口至少应达到每小时 20 次的换气量，但当下部主通风开口被关闭时，则通过上部应急开口至少应达到每小时 15 次的换气量。

（2）通风出口和入口以及甲板室和上层建筑边界处所上的其它开口，其布置应与本节 2-2.4.11.1 的规定相符。上述通风口，尤其是机器处所的通风口，应尽可能位于后部。当船舶设有尾部装卸货油设备时，这一点应予以另行考虑。诸如电器设备一类的着火源，其布置应避免造成爆炸危险。

（3）对于兼用船，货物处所及其相邻的围闭处所均应能进行机械通风。机械通风可采用便携式风机进行。在液货泵舱、管道以及本节 2-2.4.2.4 所述的邻接于污油舱的隔离空舱内，应设有经认可的能监测易燃蒸气的固定式气体报警系统。应有适当的布置，以便测量货物区域内所有其他处所的易燃蒸气。这种测量应尽可能在开敞甲板上或易于到达的位置上进行。

2-2.4.11.4　惰化、通风和气体的测定

（1）双壳体处所和双层底处所应装设用于供给空气的适当接头。

（2）要求装设惰性气体系统的液货船上：

① 双壳体处所应装有供应惰性气体的适当的接头；

② 如果双壳体处所被接至一个永久性安装的惰性气体分配系统上，应采取措施防止碳氢气体通过该系统从液货舱进入该处所；

③ 如果这种处所没有被接至一个永久性安装的惰性气体分配系统上，应采取适当措施允许其与惰性气体总管相连接。

（3）便携式氧气和可燃气体浓度测量仪器的配备：

① 应配备适当的便携式氧气和可燃气体浓度测量仪器。在选择这些仪器时，应充分注意其与本节 2-2.4.11.4(3)②中提及的固定式气体取样管路系统配合使用。

② 如果使用挠性的气体取样软管不能可靠地测量双壳体处所的气体，此类处所应安装固定式气体取样管路。气体取样管路的结构应与此类处所的设计相适应。

③ 气体取样管路的结构材料和尺寸应能防止在管内发生节流。如使用塑性材料，应具有导电性。

2-2.4.11.5　可燃气体探测仪

所有液货船应至少配备 1 套用于测量氧气的便携式仪器和 1 套用于测量易燃蒸气浓度的便携式仪器及足够的备件。应为这种仪器提供适当的校准措施，可通过根据制造商的操作说明在船上或岸上校准便携式空气检测设备而满足要求。

2-2.4.11.6　液货舱内的安全措施

应设有一个或多个压力/真空保护装置，以防止液货舱受到：

（1）在以最大额定能力装载货物且所有其它排气口未打开时所产生的超过液货舱试验

压力的正压；

（2） 在以液货泵的最大额定流量卸载且惰性气体鼓风机失灵时所产生的超过 700mm 水柱压力的负压。

除非在本节 2-2.4.11.1 所要求的透气系统或各个液货舱上安装了该装置，否则应在惰性气体总管上安装该装置。该装置的位置和设计应符合本节 2-2.4.11.1 的规定。

2-2.4.12 液货舱的保护

2-2.4.12.1 对于载重量 20000t 及以上的液货船，其液货舱甲板区域和液货舱的保护应按本节 2-2.4.13 及 2-2.4.14 的要求，通过装设 1 个固定式甲板泡沫灭火系统和 1 个固定式惰性气体系统来获得。但考虑该船的布置和设备情况后，在满足下述 2-2.4.12.2 和 2-2.4.12.3 的条件下，可接受其他能提供与上述系统等效保护的固定式装置组合来代替上述系统，但应提供相关的计算、试验或使用经验等资料。

2-2.4.12.2 凡认为等效而用来代替固定式甲板泡沫灭火系统的系统，应：

（1）能扑灭溢油火灾，并能阻止尚未燃烧的溢油着火；

（2）能够扑灭破裂液货舱内的火灾。

2-2.4.12.3 凡认为等效而用来代替固定式惰性气体系统的系统，应：

（1）在整个正常压载航行以及必要的舱内作业期间，能防止爆炸性混合物在整个液货舱内产生危险的积聚；

（2）设计成使该系统本身产生静电而着火的危险性减至最低程度。

2-2.4.12.4 所有使用原油液货作为清洗介质进行液货舱清洗的液货船应装有符合本节 2-2.4.14 要求的惰性气体系统和固定式洗舱机。

2-2.4.12.5 所有装有固定式惰性气体系统的液货船应配备闭式测量液位系统。

2-2.4.12.6 载重量小于 20000t 的液货船应配备 1 个符合本节 2-2.4.13 规定的甲板泡沫系统。但对小于 4000 载重吨载重量小于 4000t 的液货船可按本节 2-2.4.13.3 的要求仅设泡沫枪；对小于 500 总吨的液货船，泡沫枪则可采用可携式的。

2-2.4.13 固定式甲板泡沫系统

2-2.4.13.1 通则

（1）提供泡沫的装置应能将泡沫输送到整个液货舱甲板区域，并且能送入甲板已经破裂的任一液货舱内。

（2）甲板泡沫系统操作应简单而迅速。

（3）按所需输出量操作甲板泡沫灭火系统时，需同时从消防总管按所需压力喷射所需最少数目的水柱。如甲板灭火泡沫系统由消防总管的共用管路供水，应为甲板泡沫灭火系统提供同时操作 2 具水枪所需的额外泡沫浓缩液。应能在船舶全长范围的甲板上、起居处所、服务处所、控制站和机器处所内同时喷射所需最少数目的水柱[①]。

2-2.4.13.2 部件要求

（1）泡沫混合液和泡沫浓缩液

① 对于载运下列货物的液货船：

(a) 闪点不超过 60℃（闭杯试验），且其雷德蒸气压力低于大气压力的原油或成品油或具有类似失火危险的其他液体货品，包括本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇附则 5 第 18 章规定的闪点不超过 60℃（闭杯试验）且常规泡沫灭火系统对之起作用的货物（参见本节 2-2.4.1.1 和 2-2.4.12）；

(b) 闪点超过 60℃（闭杯试验）的成品油（参见本节 2-2.4.1.4）；

① 参见国际电工委员会的建议案，特别是出版物 IEC 60079 : 2019《爆炸性气体环境电气设备》。

(c) 本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇附则 5 第 17 章规定的闪点超过 60℃（闭杯试验）的货物（参见该规则第 11.1.3 条和本节 2-2.4.1.4）；

② 泡沫混合液的供给率应不小于下例数值中的最大值：

(a) 按液货舱甲板区域每平方米 0.6//min，此处液货舱甲板面积是指船舶最大宽度乘以全部液货舱处所的纵向总长度；

(b) 按具有最大上述面积的单个液货舱的水平截面面积，每平方米 6 //min；

(c) 按最大泡沫炮保护的并完全位于该炮前方的面积，每平方米 3 //min，但任何泡沫炮的输出量应不少于 1250 //min。

③ 对于载运本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇附则 5 第 17 章所列闪点不超过 60℃（闭杯试验）的散装化学品的液货船，泡沫混合液的供给率应符合该规则的要求。

④ 应具有足量的泡沫浓缩液供应，以确保对装设惰性气体装置的液货船能产生泡沫至少 20min，或者，对未装设惰性气体装置或不要求使用惰性气体系统的液货船能产生泡沫至少 30min。

⑤ 船上应针对拟载运的货物供应经认可的泡沫浓缩液 (参见国际海事组织(IMO)指南[①]或国家或行业标准[②])。供应的 B 类泡沫浓缩液应用于保护原油、成品油和非极性溶剂货物。供应的 A 类泡沫浓缩液应用于保护本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇附则 5 第 17 章表格所列的极性溶剂货物。应只供应一种类型的泡沫浓缩液，且该浓缩液应对最大可能数量的拟载运货物起作用。对于泡沫不起作用或不兼容的货物，应提供额外布置。

⑥ 闪点不超过 60℃（闭杯试验）且常规泡沫灭火系统对之不起作用的液体货物，应符合本节 2-2.4.1.2（1）的规定。

（2）泡沫炮和泡沫枪

① 固定式泡沫系统的泡沫，应用若干泡沫炮和泡沫枪来供送。应进行泡沫炮和泡沫枪的原型试验以确保泡沫发泡时间和所产生泡沫的析液时间与本节 2-2.4.13.2(1)⑤的规定相差不超过±10%。当采用中等发泡倍数的泡沫（发泡率在 21:1 和 200:1 之间），泡沫供给率和泡沫炮装置的能量应能证实充分有效。每一泡沫炮应至少供给所要求的泡沫混合液供给率的 50%。对于小于载重量小于 4000t 的液货船，可以不要求装设泡沫炮，而只要求装设泡沫枪。但是，在这种情况下，每一泡沫枪的能量应至少是所要求的泡沫混合液供给率的 25%。

② 任何泡沫枪的容量应不小于 400//min，在静止空气中喷枪的射程应不小于 15m。

2-2.4.13.3　安装要求

（1）主控制站

系统的主控制站应适当地布置在货物区域以外，靠近起居处所，并在被保护区域万一失火时能易于达到并进行操作的地点。

（2）泡沫炮

① 泡沫炮的数目和位置应符合本节 2-2.4.13.1（1）的规定。

② 从泡沫炮至其前方所保护区域最远端的距离，应不大于该炮在静止空气中射程的 75%。

③ 在尾楼或面向液货舱甲板的起居处所的前端左右两侧应各装设 1 具泡沫炮和用于泡沫枪的软管接头。泡沫炮和软管接头应位于任何液货舱的后方，但可位于泵舱、隔离空舱、压载舱和相邻于液货舱的空舱上方的货物区域内（如其能保护上述区域下方和后方的甲板）。对小于载重量小于 4000t 的液货船，在尾楼或面向液货舱甲板的起居处所的前端左右两侧应各装设 1 具用于泡沫枪的软管接头。

（3）泡沫枪

① 参见 IMO《经修订的固定式灭火系统用泡沫浓缩液性能和试验衡准及检验指南》(MSC.1/Circ.1312 通函)。

② 参见 GB15308—2006《泡沫灭火剂》。

① 所有液货船应至少配备 4 具泡沫枪。泡沫枪总管出口的数量和布置应能使至少 2 具泡沫枪将泡沫喷射到液货舱甲板区域的任何部分。

② 泡沫枪的装设应确保在灭火操作中动作灵活，并覆盖泡沫炮所保护不到的区域。

（4）隔离阀

在紧接泡沫炮之前的泡沫总管和消防总管处（后者如果是甲板泡沫系统整体的构成部分）应装有阀，以隔离总管的损坏部分。

2-2.4.14 惰性气体系统

2-2.4.14.1 一般要求

（1）本条提及的液货舱也包括污油舱。

（2）惰性气体系统的设计、构造和试验均应符合本条的规定，其设计和操作应能使并保持液货舱内的大气在任何时候不能燃烧，只有当这种舱需要除气时除外。若惰性气体系统不能满足上述规定的操作要求，并估计不能作有效修理时，只有在采取了 IMO 有关惰性气体系统指南[①]所规定的应急情况措施后，才能重新继续卸油、排除压载水和必要的洗舱工作。

（3）该系统应能：

① 降低每一个液货舱大气的含氧量，而使空液货舱惰性化，使其达不到支持燃烧的水平；

② 在港内停泊和海上航行的任何时候，保持任一液货舱内任一部分大气的含氧量(以体积计算)不超过 8%，并保持正压；但当需要对液货舱除气时除外；

③ 在正常作业中空气不应进入液货舱；但当需要对液货舱除气时除外；

④ 驱除空液货舱内的碳氢化合物气体，使随后除气工作时不会在舱内产生易燃气体。

2-2.4.14.2 惰性气体成份要求

（1）惰性气体来源

① 惰性气体的来源可以是主或辅助锅炉的经过处理的烟道气体。也可以是来自一个或多个各自独立的惰性气体发生器，或其他来源或任何它们的组合气体，但应达到等效的安全标准。且此系统应尽可能符合本条对惰性气体系统的要求。不准使用储备的二氧化碳气体，除非经确认来自系统本身所产生的静电着火危险已降至最小程度；

② 惰性气体系统应能以船舶最大卸油率的 125%的速率(以体积计算)向液货舱输送惰性气体；

③ 惰性气体以所需的任一流速向液货舱输送惰性气体时，在惰性气体供气总管内的含氧量(以体积计算)应不超过 5%；

④ 惰性气体发生器应装有 2 台燃油泵。如果在船上备有燃油泵及其原动机的足够备件以供船员在燃油泵及其原动机发生故障时可进行检修，在这样条件下可允许只装 1 台燃油泵。

（2）洗涤塔

① 应装设烟道气体洗涤塔，使其有效地冷却本节 2-2.4.14.2(1)②和③所规定的全部气体并清除其中固体颗粒和硫的燃烧产物。冷却水系统的布置应保证连续向惰性气体系统供应足量的冷却水而不妨碍船上其他任何重要用途的供水。此外，应设有替代的冷却水供水装置；

② 应装设过滤器或等效设施，以减少被带到惰性气体鼓风机里去的水量；

③ 洗涤塔应位于所有液货舱、液货泵舱和将这些处所与 A 类机器处所分隔开的隔离空舱的后方。

（3）鼓风机

① 应至少装设 2 台鼓风机，能向液货舱至少输送符合本节 2-2.4.14.2(1)②和③规定的惰性气体总量。如果带有气体发生器的系统能输出符合本节 2-2.4.14.2(1)

① 参见 IMO 《按照公约的惰性气体系统要求的澄清》(MSC/Circ.485 通函)以及《惰性气体系统修正指南》(经 MSC/Circ.387 通函修正的 MSC/Circ.353 通函)。

②和③规定的气体总量，则可允许只设一个鼓风机。但船上应备有鼓风机及其原动机的足够备件，以供船员在鼓风机及其原动机发生故障时进行检修之用；

② 惰性气体系统的设计应使其作用在任一液货舱的最大压力不超过该液货舱的试验压力。在每个鼓风机的进、排气连接管上应装有截止阀。应装设能使惰性气体设备的功能在开始卸油以前达到稳定的装置。如果用鼓风机来除气，则它们的空气进口应装有盲断装置；

③ 鼓风机应位于所有液货舱、液货泵舱和将这些处所与 A 类机器处所分隔开的隔离空舱的后方。

（4）甲板水封

① 本节 2-2.4.14.3(1)④(a)所述的甲板水封应能由两台独立的泵供水，每一台应能始终保持足够的供水量。

② 甲板水封及其相关附件的布置，应能在各种工况下防止碳氢化合物气体倒流，并确保适当的密封作用。

③ 应有确保防止甲板水封被冰冻的措施，所采取的措施不能因过热而损坏甲板水封的完整性。

④ 与甲板水封有关的供水和排水管以及通往气体安全处所的透气管或压力传感管，均应装设环流水管或其他经认可的装置。应有防止上述环流水管被负压抽空的措施。

⑤ 甲板水封和所有环流水管装置应能防止碳氢化合物气体在其压力等于液货舱的试验压力时发生回流。

⑥ 就本节 2-2.4.14.4(3)①(g)规定而言，系统应始终维持充足的水量以及在气流停止时能自动形成水封而维持装置的完整性，且应达到预期的目的。当惰性气体没有供给时，甲板水封低水位的听觉和视觉报警应动作。

2-2.4.14.3　安装要求

（1）系统的安全措施

① 烟道气体隔离阀

在锅炉烟道与气体洗涤塔之间的惰性气体供气总管上应装设烟道气体隔离阀。这些阀应设有指示阀开闭状态的装置，采取措施使它们保持气密，使阀座避免烟灰污染。应设有装置用来确保烟道气体隔离阀开启时锅炉吹灰器不能工作。

② 防止烟道气体泄漏

(a) 洗涤塔和鼓风机连同有关管系和附件的设计和布置应予以另行考虑，以防止烟道气体泄漏到围闭处所之内。

(b) 为了安全维修，在烟道气隔离阀与洗涤塔之间，或在洗涤塔的烟气入口处，应装设 1 个附加水封装置或其他防止烟气渗漏的有效设备。

③ 气体调节阀

(a) 在惰性气体供气总管上，应装设 1 个气体调节阀。这个阀应能按照本节 2-2.4.14.3(1)⑤的要求自动关闭。它也应能自动调节通往液货舱的惰性气体的气流，除非 2-2.4.14.2(3)要求的惰性气体鼓风机装有自动控制转速的设备。

(b) 上述(a)所述气体调节阀应装在惰性气体总管通过的最前面的气体安全处所(系指这样一个处所，碳氢化合物气体进入它内部时，会产生着火或毒性方面的危险)的前舱壁处。

④ 烟道气体止回装置

(a) 在惰性气体供气总管上，应至少装设两个止回装置，其中之一应是甲板水封，以便在船舶所有正常的纵倾、横倾以及运动状态下，防止碳氢化合物气体回流至机器处所的烟道，或任何气体安全处所。它们应位于本节 2-2.4.14.3(1)③(a)所要求的自动阀与通往液货舱或液货管路的最后一段连接管之间。

(b) 上述(a)所述的装置应位于液货区域的甲板上。

(c) 第二个装置应为止回阀或能防止气体或液体倒流的等效设备，其安装位置应在上述(a)所要求的甲板水封的前方。此设备应装有可靠的关闭装置。作为可靠的关闭装置的替代，可以在止回阀的前方装设一个附加的具有这种关闭作用的阀，以便将甲板水封与通往各液货舱的惰性气体总管隔离开来。

(d) 作为防止从甲板总管倒流来的碳氢化合物液体或气体可能泄漏的一个附加措施，应在上述(c)所述的具有可靠关闭装置的阀与本节 2-2.4.14.3(1)③所指的阀之间的管段上备有设施，当前者所指的阀被关闭时，能安全地透气。

⑤ 自动关闭

(a) 惰性气体鼓风机和气体调节阀的自动关闭应根据本节 2-2.4.14.4(3)①(a)、(b)和(c)的预定极限值进行调整。

(b) 气体调节阀的自动关闭应根据本节 2-2.4.14.4(3)①(d)的情况进行调整。

⑥ 对含氧量高的气体所采取的行动

根据本节 2-2.4.14.4(3)①(e)，当惰性气体的含氧量超过 8%(以体积计算)时，应立即采取措施以改善气体的质量。除非气体的质量得到改善，否则所有液货舱作业应予停止，以免空气被吸引到舱内，而且 2-2.4.14.3(1)④(c)所述的隔离阀也应关闭。

（2）惰性气体管路

① 在本节 2-2.4.14.2(4)和 2-2.4.14.3(1)④所要求的止回装置的前方，惰性气体总管可以分成两个或两个以上的支管。

② 惰性气体供给总管应装有支管通向每一个液货舱，惰性气体支管应装有截止阀或隔离每一个液货舱的等效控制设施。如果安装截止阀，它们应有锁闭装置，由负责的高级船员控制。作业的控制系统应备有这种阀作业状况的明确资料。

③ 对于兼用船，把含有油或残油的污液水舱与其他舱柜隔离的装置，应由盲板法兰组成，当载运油类以外的货物时，这种法兰应一直保持在原位置上， 但IMO《惰性气体系统指南》中有关部分另有规定者除外。

④ 当液货舱与惰性气体总管隔离时，应设有设施用以保护液货舱免受因温度变化而引起的超压或真空的影响。

⑤ 管系的设计应在所有正常情况下防止货油或水在管路内积聚。

⑥ 应设有使惰性气体总管能与惰性气体外部供给相连接的装置。这一装置应包括一个公称直径为 250 mm 的螺栓法兰，以及一个阀与惰性气体总管相隔离，且位于节 2-2.4.14.3(1)④(c)条所述止回阀之前。法兰的设计应符合为设计船舶液货管系的其他外部接头而采用的标准中适当的级别。

⑦ 如果惰性气体供气总管与液货管系之间装有连接管，注意到在两个系统之间可能存在较大的压力差，应设有确保有效隔离的装置。该装置应由两个截止阀组成，并在两阀之间装有能使该处空间安全透气的设施，或者用带盲板的可拆短管组成的设施。

⑧ 隔离惰性气体供气总管与液货总管的阀，应位于货油总管一侧，该阀应为带有可靠关闭装置的止回阀。

2-2.4.14.4　运行和控制要求

（1）显示装置

在惰性气体鼓风机进行工作的任何时候，应有设备用以连续显示鼓风机排气端惰性气体的温度和压力。

（2）显示和记录装置

① 当供送惰性气体时,应有仪表连续显示和固定地记录：

(a) 2-2.4.14.3(1)④(a)所述止回装置前方惰性气体供气总管内的压力；

(b) 鼓风机排气端的惰性气体供气总管内惰性气体的含氧量。

② 上述①所述的设备应安装在液货控制室内(如设有)。倘若未设有液货控制室，它们应安装在负责液货作业的高级船员容易达到的位置。

③ 此外，应装设下列仪表：

(a) 于驾驶室内，在全部时间内显示本节 2-2.4.14.4(2)①(a)所述的压力以及兼用船上污液舱内的压力(当这些污液舱与惰性气体供气总管隔离时)；

(b) 于机器控制室或机器处所内，显示本节 2-2.4.14.4(2)①(b)所述的含氧量。

④ 应配备手提式仪器，用以测定氧气和可燃气体的浓度。此外，每个液货舱应有适当设施，以便能使用这些手提式仪器来测定液货舱大气情况。

⑤ 应设有适当设备，用以校准本节 2-2.4.14.4 (2) ④所述的固定式和手提式气体浓度测量仪表的零位和刻度。

（3）听觉和视觉报警

① 对于烟道气体型和惰性气体发生器型的惰性气体系统，均应装设声光报警，以显示：

(a) 本节 2-2.4.14.2(2)①所述烟道气体洗涤塔的水压低或流量低；

(b) 本节 2-2.4.14.2(2)①所述烟道气体洗涤塔内的水位高；

(c) 本节 2-2.4.14.4(1)所述的鼓风机排气端惰性气体的温度高；

(d) 本节 2-2.4.14.2(3)所述的惰性气体鼓风机故障；

(e) 本节 2-2.4.14.4(2)①(b)所述惰性气体供气总管含氧量(以体积计算)超过 8%；

(f) 本节 2-2.4.14.3(1)③和 4.14.4(2)①所述的气体调节阀自动控制系统和指示装置的动力供应失效；

(g) 本节 2-2.4.14.3(1)④(a)所述的甲板水封内的水位低；

(h) 本节 2-2.4.14.4(2)①(a)所述的惰性气体供气总管内的气体压力低于 100mm 水柱。报警装置应确保兼用船的污液舱内的压力始终都得到监测；

(i) 本节 2-2.4.14.4(2)①(a)所述的惰性气体供气总管内的气体压力高。

② 对于惰性气体发生器的惰性气体系统，应装设附加的声光报警装置，以显示：

(a) 燃油供给不足；

(b) 发生器的动力供应失效；

(c) 发生器自动控制系统的动力供应失效。

③ 本节 2-2.4.14.4(3)①(e)、(f)和(h)所要求的报警装置应安装在机器处所和液货控制室(如有时)内，但每一种情况下，报警装置应安装在负责船员能立即收到的位置。

④ 应装设 1 个与本节 2-2.4.14.4(3)①(h)所要求的报警装置无关的听觉报警系统或自动关闭液货泵的装置，它们在惰性气体供气总管内达到预定的低压限值时进行动作。

（4）使用说明书

船上应备有详细的使用说明书，其内容包括操作方法、安全和维修要求以及有关惰性气体统及其应用到液货舱系统中对职业健康的危害。该说明应包括一旦惰性气体系统发生故障或失效时所应遵循的程序指南。

2-2.4.14.5　试验

（1）惰性气体受压管路应在车间以 1.5 倍设计压力作液压试验，装船以后以 1.25 倍设计压力进行密封试验。

（2）惰性气体系统包括报警装置和安全装置安装完工后，应在工作情况下进行运行试验。

2-2.4.15　液货泵舱的灭火设施

2-2.4.15.1　每一液货泵舱应安装下述固定式灭火系统之一，且可以在液货泵舱外部一个随时易于到达的位置进行操作。液货泵舱应安装一个适合于 A 类机器处所的灭火系统。

（1）符合本章 2-2.1.4 规定的二氧化碳系统，并且：

① 如设有警报器，应经认可适合于可燃蒸汽中使用的并符合本章 2-2.1.4.1(6)的规定；

② 在控制部位应展示一个提示，说明由于静电着火危险，该系统应仅用于灭火而不能用于惰化的目的。

（2）符合本章 2-2.1.8 规定的高倍泡沫灭火系统，但泡沫浓缩剂的供给，应适合于扑灭所载货物的火灾；

（3）符合本章 2-2.1.9 规定的固定式压力水雾系统。

2-2.4.15.2　如果用于液货泵舱系统的灭火剂也用于为其他处所服务的系统，则所配备的灭火剂数量或其释放率不必超过最大舱室所需的最大用量。

2-2.4.15.3　500 总吨及以上的液货船应对液货泵舱提供如下保护措施，但对拟专门用于压载驳运的压载泵舱和燃油驳运的燃油泵舱不必符合本要求：

（1）位于液货泵舱内并由穿过泵舱舱壁的轴驱动的液货泵、压载泵、扫舱泵以及污油水舱泵、原油洗舱泵等或类似液货用的泵，应对其舱壁轴填料函、轴承和泵壳装设温度传感装置。这些温度传感装置应能自动激发布置在货物控制室或泵控制室内的连续听觉和视觉报警信号。

（2）除应急照明外，液货泵舱的照明应与通风联锁，使得在开启照明时即开始通风。通风系统失灵不应使照明熄灭。

（3）应安装一个持续监测碳氢化合物气体浓度的系统。取样点或探头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，应能自动激发布置在货泵舱、机舱集控室、货物控制室和驾驶室内的连续听觉和视觉报警信号，以引起有关人员对潜在危险的警觉。

① 如采用程序扫描原理工作的系统对包括排风管道在内的货泵舱进行采样，扫描同一位置两次之间的时间间隔应尽可能短；

② 采样点的数量应适当考虑所载货品的蒸气密度以及舱室的通风状况。采样点应布置在排风管道内或货泵舱下部花铁板以上距离不超过 450mm 范围内。

（4）所有泵舱应安装舱底水位监测装置及适当的同步报警装置。可以接受舱底高位报警作为舱底水位监测装置的替代措施。

2-2.4.16　首楼覆盖的货油舱和隔离舱的附加要求

2-2.4.16.1　为防止油气的聚积，禁止在首楼设有位于货油舱、隔离舱上方且紧紧相邻的围蔽处所。否则，该船舶仅允许装载闪点大于 60℃的石油产品。

2-2.4.16.2　若首楼位于油舱、隔离舱上方设有的围蔽处所，且通过一定的开敞空间相隔离，应满足下列要求：

（1）首楼内所有电气设备应为防爆型；

（2）首楼的围蔽处所应设有通风措施；

（3）围蔽处所内的所有物品应加以固定；

（4）围蔽处所内不应存放油漆等易燃易爆物品；

（5）不应在围蔽处所内进行修理作业；

（6）进行装卸货油作业时，围蔽处所的门不允许打开；

（7）进入围蔽处所前，应测量易燃气体浓度。

2-2.4.17 其他要求

2-2.4.17.1 油船和化学品船上的铝涂料

（1）货油舱、货油舱甲板、货泵舱、隔离舱或其他任何油气积聚的处所，不应使用铝含量超过 10%(以干膜重量计)的铝涂料。

（2）铝管可以在压载舱和惰性化货油舱内使用，以及如铝管设有能防止偶然冲击的保护措施，可在开敞甲板危险区域内使用。

2-2.4.17.2　货物区域内蒸气和热介质温度

（1）　在油船上，货物区域内蒸气和热介质温度不应超过 220℃。

（2）在液化气体船和化学品船上，最高温度应根据货物温度的等级进行相应的调整。

2-2.4.17.3　液面测量孔塞、观察窗和货油舱清洗开口不应布置在封闭处所内。

2-2.4.17.4 用于测量氧含量和可燃蒸气浓度的便携式仪器

每艘油船上应至少配备 2 套能够测量空气中可燃蒸气浓度的便携式气体探测仪，以及

至少 2 套便携式氧含量分析仪。此外，对装有惰性气体系统的油船，还应至少配备 2 套能够测量惰性化空气中可燃蒸气浓度的便携式气体探测仪。

2-2.4.17.5　货油舱的增压

除货油舱构件尺寸已作另行考虑者外，通向货油舱的压力真空阀，应调整至使货油舱的压力不超过 0.021MPa。

2-2.4.17.6　交替载运油类和谷物船舶顶边舱底部的货物开口

对于交替载运闪点低于 60℃（闭杯试验）油类或其他货物的船舶，若设计为交替载运油类或干货，设计用于货物操作的开口不能布置在分隔油货物处所与不是设计用于载运油类货物处所的舱壁和甲板上，但设有经认可能确保等效完整性的替代措施者除外。

2-2.4.17.7　连续监测可燃蒸气的分析仪的安装要求

（1）本要求主要适用于采样型的气体分析仪，该装置主要位于气体危险区外和安装在气体运输船或油船/化学品船上。

（2）带有非防爆测量装置的气体分析仪，当安装在前舱壁时，如满足下列要求可以安装在货物区域以外的区域，如货物控制室、驾驶室或机舱内。

① 除非是下述⑤所允许的区域，采样管线不应穿过气体安全区；

② 气体采样管应装设防焰器，采样气体应能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，在气体安全一侧的舱壁上的每条采样管路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箱(如带有垫片密封门的全闭式钢质柜)内，该箱/柜由其本身的采样点进行监测，当钢质柜内的气体浓度达 30％LFL 以上时，整个气体分析仪应能自动停止运行；

⑤ 如该封闭箱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。

2-2.4.17.8　油船的首尖舱压载系统

首尖舱能够利用服务于货油区域内的其他压载舱的管系进行压载，条件是：

（1）首尖舱应视为危险区；

（2）透气管开口与开敞甲板上的着火源之间应有适当的距离，该距离应根据 IEC60092–502《船上电气设备：油船—特性》第 4.2.2.9 条和 4.2.3.1 条定义的危险区域来确定。

（3）在开敞甲板上应设有装置，以便可以利用便携式测量仪测量首尖舱内可燃蒸气的浓度；

（4）首尖舱测量管的布置应直接通向开敞甲板；

（5）通向首尖舱的通道应直接通向开敞甲板。也可以接受非直接的通道，即由开敞甲板通过一个封闭处所通向首尖舱，条件是：

① 如果封闭处所是通过隔离空舱与货油舱分隔开的，则可以采用位于封闭处所内且用螺栓紧固的气密人孔作为一个通道。此时，应在人孔处设有警告标志并满足下列要求后可以开启首尖舱：能够证实首尖舱内已除气；或者，对封闭处所内非安全型的任何电气设备作了隔离。

② 如果封闭处所与货油舱之间有共同限界面，因此应视为危险区，封闭处所应有良好通风。

第 5 节　有人非机动船的特殊消防安全措施

2-2.5.1　一般规定

2-2.5.1.1　本节适用于非机动船舶的消防。

2-2. 5.1.2　本节所要求的有人非机动船系指拖带航行状态或作业状态有人的非机动船。

2-2. 5.2　非机动船的消防附加要求

2-2.5.2.1　船上人员不超过 60 人的非机动船（不包括液货船），应满足本章有关货船的消防要求，但其中有关应急消防泵的配备和设计的相关要求不必满足。

2-2.5.2.2　船上人员超过 60 人的非机动船（不包括液货船），应满足本章有关 III 级客船的消防要求；若人员数量超过 500 人，应相应满足本章有关 II 级客船的消防要求。但其中有关应急消防泵的配备和设计的相关要求不必满足。

2-2.5.2.3　载运原油和石油产品的非机动油船，以及载运具有同样失火危险的其他液体产品的非机动液货船，应视闪点情况，相应符合本章有关液货船的相关适用规定。如无船上人员，则不必满足该要求。

2-2. 5.3　非机动船的危险货物装运

2-2. 5.3.1　船舶如载运危险货物，应符合本章 2-2.3.10 的要求。

第 6 节　浮油回收船的特殊消防安全措施

2-2. 6.1　一般规定

2-2.6.1.1　浮油回收船的消防应满足对相同总吨位货船的要求以及本节的特殊要求。

2-2. 6.1.2　本节的有关定义如下：

（1）浮油回收船：系指专门从事或兼用的水面浮油回收作业的钢质海船。

（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。就本节而言，气体危险区域可分为下列 2 类：

① 0 类气体危险区域：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，包括回收油贮存舱和属于回收油围护系统的管路和容器的内部；

② 1 类气体危险区域：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，包括：

(a) 与回收油贮存舱相邻接的隔离舱或其他处所(除 2-2.6.2.1(6)之外)；

(b) 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；

(c) 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；

(d) 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；

(e) 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 2-2.6.2.4(4)的通风，则可除外；

(f) 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 2-2.6.2.4(4)规定的通风，则可除外。

③ 安全区域：上述气体危险区域以外的区域为安全区域。

2-2.6.2 回收闪点(闭杯试验)不超过 60℃的浮油回收船

2-2.6.2.1 回收油贮存舱应按照下列要求布置：

（1）兼作其他用途的液舱，若在浮油回收作业期间不拟使用时，其布置应使回收的油不致被误送至这些液舱。

（2）拟用于储存回收油的各液舱，均应设置在起居处所和机器处所的前方或后方。

（3）除下述(6)允许之外，拟用于储存回收油的液舱均应用隔离舱与起居处所和机舱分隔。燃油舱、沉淀舱、压载水舱、储存防污染液体的处所、储存回收油处理设备的围蔽处所和泵舱，或起居处所以外的干舱均可考虑作为隔离舱。

（4）隔离舱的长度至少应有一档肋距，最小为 600mm，并应遍布所考虑舱界的整个区域。

（5）回收油贮存舱高度应不小于 1.5m。液舱内部应避免存在障碍结构，以确保回收油的完全流动顺畅。并应设有足够的排泄口确保残油的自由流动，以便在完成回收作业时有助于清洁和除气。回收油贮存舱的内壁涂层应具有耐油渗透性能。

（6）当该处不可能布置隔离舱时，与机舱或轴隧相邻的液舱可用作回收油贮存舱，但液舱舱壁应为：

① 检验时可接近；

② 除舱壁与甲板的角焊缝用全焊透焊接外，对接板格可采用连续焊进行。液舱周界上焊缝的数量应尽可能减至最少。

（7）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，以避免油气积聚。

（8）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。

2-2.6.2.2 通道与其他开口应满足下列要求：

（1）安全处所，如起居处所、服务处所、机器处所、控制站和驾驶室等的通风开口不应位于气体危险区域内。

（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或其他除通风开口外的开口。

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：

(a) 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）；

(b) 安全处所相对气体危险区域应有正压机械通风；

(c) 门应为自闭式且不设门背钩装置；

(d) 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设有除通风开口以外的其他开口：

(a) 其关闭装置应为气密，并经认可；

(b) 设有“保持关闭”的警示告示，并设有防止未经授权打开的措施。

（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。

2-2.6.2.3 结构防火与灭火设备的配备应满足下列要求：

（1）对于回收油贮存舱位于上层建筑前部的船舶，上层建筑和甲板室中的起居处所外

部的限界面，以及包括支承这些起居处所的任何悬伸甲板，其面向设有收集、装卸和传送回收油装置以及回收油贮存舱的所有部分，和从面向这些区域的限界面端部起 3 m 之内的外表面，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。小于 500 总吨的，可以采用 A-30 级隔热标准。

（2） 对于回收油贮存舱位于上层建筑中后部的船舶，离回收油贮存舱最近距离在 10m 之内的上层建筑和甲板室中的起居处所位于外部的限界面以及包括支承这些起居处所的任何悬伸甲板，其面向设有收集、装卸和传送回收油装置以及回收油贮存舱的所有部分，和从面向这些区域的限界面端部起 3 m 之内的外表面，应隔热至 A-60 级标准。

（3）除驾驶室外，上述(1)所述处所中要求隔热至 A-60 级标准的限界面的窗或舷窗，应为永闭(不能开启)型，其耐火等级应为 A-60 级标准。

（4）作为满足上述(1)和(2)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 //min·m^2，且应随时处于可用状态。

（5）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 具干粉灭火器，每具容量至少为 50 kg。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 具。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 400//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 0.4 //m^2，但最低容量为 200 L。泡沫膨胀率一般应不超过 12：1。

（6）回收油泵舱应设置适用于 A 类机器处所的固定式灭火系统，其控制装置应设于泵舱外易于接近的地方。当采用二氧化碳系统时，所携带的二氧化碳气体应能足以提供相当于回收油泵舱总容积的 45%的自由气体量。在控制位置还应设有告示，说明由于该系统存在静电起火危险，所以该系统只能被用于灭火,不得用于惰化。

（7）浮油回收船应至少配备 4 套消防员装备。

2-2.6.2.4　机械通风应满足下列要求：

（1）机械通风系统的设计、类型和结构，可按照油船的有关规定。

（2）有进出通道通向 1 类气体危险区域的处所，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。

（3）在浮油回收作业时，0 类和 1 类气体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，则可不必通风。为安全起见，0 类和 1 类气体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。

（4）1 类气体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，并另行考虑可能释放和积聚易燃气体的部位；

③ 进气口应位于安全区域。

（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。

2-2.6.2.5　可燃气体检测与报警系统应满足下列要求：

（1）为了防爆，船舶应装设固定式气体检测系统。当碳氢化合物和类似产品的气体浓

度超过碳氢化合物和空气混合物爆炸最低极限 30%时，该系统应在驾驶室、开敞甲板或其他合适部位发出听觉和视觉报警。

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)。

（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。

2-2.6.2.6　回收油贮存舱透气装置应满足下列要求：

（1）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。透气管的尺寸至少应满足最大装载率的 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。

（2）出口在甲板上方的最小高度应为 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。

（3）透气管管端应装设耐腐蚀和便于更换的金属防火网。

（4）对多用途浮油回收船，可接受仅在浮油回收期间使用可移式透气管。

2-2.6.3　回收闪点(闭杯试验)超过 60℃的浮油回收船

2-2.6.3.1　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）在工作甲板区域按 2-2.6.2.3(5)的要求配备灭火设备替代货船货物处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 2-2.6.2.1(7)的要求。

（3）应按 2-2.6.2.2(3)要求设置溢油围板及排污管。

（4）应按 2-2.6.2.3(7)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。

第 7 节　浮船坞的特殊消防安全措施

2-2.7.1　一般规定

2-2.7.1.1　本节要求适用于浮船坞所在固定作业区域无灭火设施的情况。如浮船坞的服务区域可提供灭火设施，在本条所要求的同等条件下，可考虑这些设施的有效作用。

2-2.7.1.2　本节仅为浮船坞最低限度的消防要求，该要求不包括进坞船舶的灭火设备。

2-2.7.1.3　与浮船坞消防相关的系统、设备和材料的性能标准和试验方法，应满足本章 2-2.1 的相关规定。

2-2.7.2　结构防火

2-2.7.2.1　浮箱、坞墙、上层建筑、舱壁、甲板和甲板室等应采用钢或与其等效的材料建造。

2-2.7.2.2　输送油或可燃液体的管路应采用考虑失火危险后经认可的材料制成。位于水线附近的舷侧排水孔和排水管不应使用受热后易于失效的材料，以防止在火灾情况下导致进水的危险。

2-2.7.2.3　内部舱壁、天花板和衬板应采用不燃材料建造。走廊舱壁应采用钢质或 B 级分隔。

2-2.7.2.4　走廊和梯道环围的外露表面以及隐蔽或不能到达之处的表面应具有低播焰

性。舱壁、天花板和衬板可以有厚度不超过 2.0 mm 的可燃镶片，但走廊、梯道环围和控制站内的镶片厚度不应超过 1.5 mm。

2-2.7.2.5　外露内表面使用的油漆、清漆和其他饰面涂料应在失火时不致产生过量的烟气及毒性物质。

2-2.7.2.6　厨房、油漆间、灯具间和其他储存有引起失火危险材料的舱室的舱壁和甲板，应采用钢材或与其等效的材料建造。

2-2.7.2.7　如果在位于机舱顶甲板的起居处所内使用甲板基层敷料，应采用在高温下不致产生烟气、毒性物质或爆炸危险的经认可材料。

2-2.7.3　固定式灭火系统和探火系统

2-2.7.3.1　水灭火系统

（1）消防泵的排量可按载重量与浮船坞最大举升能力相当的货船水灭火系统所需水量确定。

（2）消防泵及其管路以及消防总管的设计，应能在通过规定尺寸的相邻水枪排出上述(1)规定水量时，维持 2 股足以产生 12 m 射程水柱的最低压力。上述规定的最低压力，应在浮船坞处于完全浮起状态下，在其顶部甲板上的消火栓处测得。

（3）消防总管和消防水管的直径应以所要求的消防泵排量为基础，同时通过 2 条连接于任一消火栓的消防水带足以有效地输送所需的最大水量。消防总管的直径 d 应按照下式公式计算，并可按最接近的标准尺度取整：

$$d = \frac{L_D}{1.2} + 25 \quad \text{mm}$$

式中：d ——消防总管的直径，mm，任何情况下不必超过 125 mm，但不小于 50 mm；

L_D ——坞长，m。

（4）在满足本节 2-2.7.3 的情况下，冲洗甲板的管路可用作消防管路。

（5）设计举升能力小于 1000 t 的浮船坞，应设置一台固定式动力消防泵和一台手动消防泵；设计举升能力等于或大于 1000 t 的浮船坞，应至少设置两台相互独立的固定式动力消防泵，建议每舷坞墙设一台。

（6）设计举升能力等于或大于 2000 t 的浮船坞，若坞上任何舱失火可能导致全部消防泵均失去作用时，则应有供给消防水的替代措施。该措施可以是一台由柴油机驱动的固定式应急消防泵，也可以是其他经认可的设施。应急消防泵应能提供 2 股射程各不小于 12 m 的水柱。应急消防泵的位置应保证当主消防泵所在舱室失火时仍能易于接近。应急消防泵应具有独立的海水箱。在主消防泵舱之外易于到达的适当位置应设置一个隔离阀，使主消防泵舱内的消防水管能与消防总管隔离。若岸上的消防设备可供浮船坞方便使用，则可考虑不设应急消防泵。

（7）总功率不小于 735 kW 的机器处所，应设有两个消火栓；小于 735 kW 的机器处所允许只设一个消火栓；如果上述要求的消火栓设置在机器处所内确有困难，可以设置在机器处所外面，并靠近出入口处。

（8）每根消防水带应配有一具水枪和接头，所需消防水带数目应为每舷坞墙每 30 m 长设一根，备用一根；设计举升能力为 1000 t 及以上的浮船坞，水带总数应不少于 6 根(每舷坞墙 3 根)；设计举升能力小于 1000 t 的浮船坞，水带应不少于 4 根。这些数目不包括机舱或锅炉舱所需的消防水带。如必要，可增加消防水带数目以确保在任何情况下都能获得足够数量的消防水带。

2-2.7.3.2　固定式灭火系统的配备

（1）对于设有总功率等于或大于 735 kW 的柴油机或燃气轮机的机器处所，或者设有压力超过 0.35 MPa 的燃油锅炉或燃油装置或燃油沉淀舱柜的机器处所，应配备下列固定式灭火系统之一：

① 压力水雾灭火系统；

② 气体灭火系统；

③ 泡沫灭火系统，必要时，附加一套固定或移动的压力水雾或泡沫喷射系统，用于扑灭花钢板以上的火灾。

所有装有闪点低于 60℃(闭杯试验)燃油的处所，均应装设上述②所述固定灭火系统。若机舱和锅炉舱设有完全分隔开或燃油能从锅炉舱泄入机舱舱底时，则机舱和锅炉舱合起来作为一个舱室看待。

（2）甲板面积 4 m^2 或更大的油漆间和易燃液体储藏间，应设有下列规定的装置之一：

① CO_2 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/m^3 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/m^2·min 进行设计。压力水雾系统可以和船上的消防总管相连接。

若提供相关的技术和试验资料，也可以接受除上述①、②、③以外的系统或装置。

2-2.7.3.3 探火系统

（1）在总功率等于或大于 735 kW 的机器处所拟采用集中遥控系统而实现机舱或锅炉舱的周期性无人值班的情况下，应设置探火系统。

（2）报警系统应能在中央控制室发出听觉和视觉报警信号。如果机器处所不是连续有人值班时，报警系统应能在机器控制站发出听觉和视觉报警。

2-2.7.4 消防用品

2-2.7.4.1 灭火器的配置

（1）中央控制室、起居处所和服务处所等处所应配备足够数量的手提式灭火器，并确保至少有 1 具在船员处所便于随时可用。

（2）如适用，厨房和使用生活锅炉以及具有烹调设备的处所应配备 1 具适用于对油或电气炊具灭火的手提式灭火器。

甲板面积小于 4 m^2 的油漆间应至少配备 1 具手提式二氧化碳灭火器，该灭火器应能至少放出相当于所保护处所总容积 40％的自由气体。在储藏室上应设有喷放孔，无需进入该受保护处所就可以用灭火器向内喷放。该灭火器应存放在喷放孔附近。

（3）每一锅炉舱的每一生火处所和部分燃油装置所在的每一处所至少应配置 2 具经认可的泡沫型手提灭火器或其他适于扑灭油火的设备。另外，若任何一个锅炉舱内附加灭火器或灭火器的总容量未超过 45L，则每个燃烧器至少还应配备 1 具容量为 9L 的同类灭火器。

（4）每一生火处所应有一个可装砂子、浸透苏打的锯屑或其他经认可的干燥物、容量至少为 0.28 m^3 的容器和一把铲子。上述设备亦可由 1 具经认可的手提式灭火器代替。

（5）所有总功率不小于 375 kW 的柴油机或汽轮机的每一机器处所应配备 1 具容量至少为 45L 的泡沫灭火器或等效设备。此外，机器总功率按每 735 kW 或其倍数时应加配 1 具经认可的手提式泡沫枪。

上述手提式灭火器的总数不应少于 2 具，但也不必多于 6 具。

（6）对总功率小于 375 kW 的柴油机或汽轮机的每一机器处所，可不必配备 45L 的泡沫灭火器，而仅需配备 2 具泡沫灭火器或等效设备。

2-2.7.4.2 灭火器的替代

在适用于扑灭同类型火灾的条件下，可以接受如下效用相当的灭火器作为替代：

泡沫灭火器	二氧化碳
135L	40 kg
45L	23 kg
9L	6 kg

2-2.7.4.3　紧急逃生呼吸装置的配备和布置

（1）起居处所和服务处所等处所应至少配备 2 具紧急逃生呼吸装置，并确保该紧急逃生呼吸装置放置在梯道附近，以便于随时可用。

（2）机器处所内每一甲板或平台靠近梯道处应至少配备 1 具紧急逃生呼吸装置，整个机器处所配备的紧急逃生呼吸装置总数不少于 2 具。

附录 MSC.1/Circ.1395/Rev.3

（2017年6月16日）

可免除固定式气体灭火系统或固定式气体灭火系统对之无效的固体散装货物清单

1. 海上安全委员会在其第64届会议（1994年12月5日至9日）上，同意有必要就SOLAS公约第II-2/10条中关于免除灭火系统要求的规定向主管机关提供指南。

2. 因此，本委员会批准了MSC/Circ.671通函，以此同意：

.1 一份可免除固定式气体灭火系统的固体散装货物清单（表1），并建议各成员国在按SOLAS公约第II-2/10.7.1.4条准予免除时考虑到表1中的信息；和

.2 一份固定式气体灭火系统对之无效的固体散装货物清单（表2），并建议在载运表2中所列货物的船舶的货物处所内设有提供等效保护的灭火系统。本委员会还同意主管机关在确定关于等效灭火系统的合适要求时，应考虑SOLAS公约第II-2/19.3.1条的规定。

3. 海上安全委员会在其第79届会议（2004年12月1日至10日）上，审查了上述列表并批准了MSC.1/Circ.1146通函。本委员会决定将定期对所附列表进行审查，且提请各成员国在对船舶载运不包括在表1内的货物准予免除时，向国际海事组织提供关于这些货物不燃性或着火危险性的数据。还请求各成员国在对其同意载运不包括在表2内的货物而要求等效灭火系统时，向国际海事组织提供关于固定式气体灭火系统对这些货物无效的数据。

4. 海上安全委员会在其第89届会议（2011年5月11日至20日）上，注意到IMSBC规则的强制性，对上述固体散装货物列表进行了审查，使表中某些名称与IMDG规则最新版本中的名称一致并批准了MSC.1/Circ.1395通函《可免除固定式气体灭火系统或固定式气体灭火系统对之无效的固体散装货物清单》，用以取代MSC.1/Circ.1146通函。海上安全委员会在其第92届会议（2013年6月12至21日）上批准了对MSC.1/Circ.1395通函的修订。

5. 海上安全委员会在其第95届会议（2015年6月3日至12日）上，经审议货物及集装箱运输分委会在其第1次会议上所提交的提案，批准了对MSC.1/Circ.1395/Rev.1通函的修订。

6. 海上安全委员会在其第98届会议（2017年6月7日至16日）上，经审议货物及集装箱运输分委会在其第3次会议上所提交的提案，批准了对MSC.1/Circ.1395/Rev.2通函的修订，如附件中表1和表2所示。

7. 本通函的目的在于向主管机关提供指导。但是，本通函不应视为防碍主管机关对不包括在表1内的货物准予免除的权力，或按SOLAS公约第II-2/10.7.1.4条规定准予此种免除时附加任何条件的权力。

8. 本通函替代MSC.1/Circ.1395/Rev.2通函。

附 件

表 1　可免除固定式气体灭火系统的固体散装货物清单

1　货物包括，但不限于 SOLAS 公约第 II-2/10 条所列的货物：

矿石

煤（煤和褐煤砖）

谷物

未干透的木材

2　列于《国际海运固体散装货物（IMSBC）规则》且非易燃或具有低失火危险的货物如下：

.1　所有不归入 IMSBC 规则 B 组的货物

.2　以下归入 IMSBC 规则 B 组的货物：

水化氧化铝
铝熔炼副产品，UN 3170（“铝熔炼副产品”或“铝再熔炼副产品”均作为其正确运输名称使用）
硅铁铝粉末，UN 1395
无涂层硅铝粉，UN 1398
团块非晶态硅酸钠
硼酸
煅烧黄铁矿（黄铁矿灰）
煤渣灰
煤焦油沥青
直接还原铁（A）砖形块，热铸
磷铁合金（包括砖形块）
硅铁 UN 1408，硅含量大于 30%，但小于 90%（包括砖形块）
硅铁，硅含量至少 25%但小于 30%，或硅含量 90%或以上
荧石（氟化钙）
颗粒状镍锍（水分含量小于 2%）
石灰（生）
原木
氧化镁（未熟化）
磷酸二氢钙（MCP）
磷酸二氢铵（M.A.P.）、矿物质丰富涂层
泥煤苔
石油焦炭[①]

[①]当按照《国际海运固体散装货物规则》（IMSBC 规则 04-17 版）的规定装载和运输时。

沥青球
制浆木材
低比活度（LSA-1）、非裂变的或预计裂变的放射性物质，UN 2912
非裂变的或预计裂变的表面受到放射性物质污染的物体（SCO-I 或 SCO-II），UN 2913
圆木
低比活度（LSA-1）砂、精矿、放射性物质，UN 2912
锯木
硅锰合金
硫磺，UN 1350
木材
矾矿石
木片，水分含量 15%或以上
木球团（不包括任何添加剂和/或粘结剂）
锌灰，UN 1435

.3 当货物根据本规则的 MHB 试验和分类衡准没有表明具有任何自热、易燃或与与水反应造成可燃性的危险时，则货物归入下列一般性的 B 组船运细目：
硫化金属精矿
硫化金属精矿、腐蚀品，UN 1759

3 未列于 IMSBC 规则的固体散装货物，但：

.1 应按照该规则的 1.3 对其进行评估；

.2 其应不具有该规则所界定的 B 组货物的危害；且

.3 装货港主管当局应已按照 IMSBC 规则的 1.3.2 要求向船长提供一份证书。

表 2　固定式气体灭火系统对之无效而应设有提供等效保护的灭火系统的固体散装货物清单

归类于 IMSBC 规则中 B 组的下列货物：

硝酸铝，UN 1438

硝酸铵，UN 1942 （可燃物质总含量不超过 0.2%，其中包括任何有机物质，以排除了其他任何添加物质的碳含量计算）

硝酸铵基化肥，UN 2067

硝酸铵基化肥，UN 2071

硝酸钡，UN 1446

硝酸钙，UN 1454

硝酸铅，UN 1469

硝酸镁，UN 1474

硝酸钾，UN 1486

硝酸钠，UN 1498

硝酸钠和硝酸钾混合物，UN 1499

第 3 章　救生设备

第 1 节　一般规定

3.1.1　适用范围

3.1.1.1　救生设备与装置的制造，应符合本章第 6 节的有关规定。经检验合格并获得相应证书的产品方可装船使用。

3.1.1.2　本章要求船舶配备的救生设备，可准许采用其他救生设备替代，但需通过试验并经认可。

3.1.1.3　在任何情况下，当船舶更换或增设救生设备或装置时，这些救生设备或装置应满足本章要求。但是，如果仅更换除气胀式救生筏外的救生艇、筏而不更换其降落设备，或是相反，则救生艇、筏或降落设备可与被更换者是相同类型。

3.1.2　定义

3.1.2.1　除另有规定外，本章定义如下：

（1）登乘梯：系指设置在救生艇、筏登乘地点以供人员安全登入已降落下水的救生艇、筏用的梯子；

（2）自由漂浮下水：系指艇、筏从下沉中的船舶自动脱开并立即可用的救生艇、筏下水方式；

（3）气胀式设备：系指依靠非刚性的充气室作浮力，而在使用前通常处于不充气状态的设备；

（4）救助艇：　系指为救助遇险人员及集合救生艇、筏而设计的艇；

（5）救生艇、筏：系指从弃船时起能维持遇险人员生命的艇、筏；

（6）　船长（L）：就本章而言，系指量自龙骨板上面的最小型深 85％处水线总长的 96％，或沿该水线从首柱前缘量至舵杆中心线的长度，取其大者。船舶设计成具有倾斜龙骨时，其计量船长的水线应和设计水线平行；

（7）持证救生艇员：系指持有有效的资质证书，精通救生艇、筏业务的人员；

（8）海上撤离系统：系指将人员从船舶的登艇甲板迅速转移到漂浮的救生艇、筏上的设备。

（9）最轻载航行工况：　系指船舶处于平浮、无货，备品和燃料有 10％剩余量的装载工况；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工况；

（10）降落设备或装置：系指将救生艇、筏或救助艇从其存放位置安全地转移到水上的设施；

（11）自由降落下水：系指载足全部乘员和属具的救生艇、筏在船上脱开并在没有任何制约装置的情况下，任其下降到海面的降落方法。

第 2 节　配备要求

3.2.1　救生艇、筏和救助艇的配备

3.2.1.1 一般要求：

（1）按本节规定配备的救生艇、筏、海上撤离系统（如设有）应尽可能沿船长左右舷

均匀分布。

（2）如救生艇及其降落和回收设备也符合对救助艇的要求，则可以接受此救生艇作为救助艇而不必另外配备救助艇，该救生艇的额定乘员人数也可计入本节要求的救生艇容量之中。

（3）对客船，为船上人员总数弃船所需配备的所有救生艇、筏，在所有人员集合并穿妥救生衣后，应能在发出弃船信号后，于 30min 内载足额定乘员及属具后降落水面。对于抛投式救生筏，应于 30min 内使足额乘员登乘到已正常施放到水面的救生筏中。

（4）对客船以外的船舶，为船上人员总数弃船需配备的救生艇、筏（不包括质量 185kg 及以下的从最轻载航行水线以上少于 4.5m 高度的甲板上登乘的救生筏），应能在发出弃船信号后 10 min 内，载足全部人员及属具后降落水面。

（5） 所有新船上所配的救生筏均应为自扶正救生筏（额定乘员 6 人及以下的救生筏除外）或为带顶篷的两面可用救生筏。

（6）自 2013 年 9 月 1 日起，船舶配备的救生筏换新时，该救生筏应为自扶正救生筏（额定乘员 6 人及以下的救生筏除外）或为带顶篷的两面可用救生筏。

（7）对固定航行于珠江口以南的沿海航区的客船，上述带顶篷的两面可用救生筏可使用开敞式两面可用救生筏替代。

（8）除本章专门指明外的其他非客船机动船舶的救生艇、筏的配备，均应按照本节 3.2.1.3 对其他货船的要求。

（9）除本章专门指明外的其他配备有船员（以下简称有人）和不配备有船员（以下简称无人）非机动船舶的救生艇、筏的配备，均应按照本节 3.2.1.4 其他船舶的适用要求。

3.2.1.2 客船：

（1）每艘客船全船配备的救生艇、救助艇、救生筏的乘员定额数与船上总人数的百分比应不少于表 3.2.1.2 的规定；

（2）I 级客船和船长 85m 及以上的 II 级客船，除应符合表 3.2.1.2 的规定外，全船救生艇、救助艇（如设有时）总数与救生筏的比值不应小于 1：9；

（3）载客 500 人及以上的 II 级客船，救生设备的配备应符合 I 级客船的规定；

（4）载客 500 人及以上的 III 级客船，救生设备的配备应符合 II 级客船的规定；

（5）载客 1000 人及以上的 III 级客船，救生设备的配备应符合 I 级客船的规定；

客船救生设备的配备（%） 表 3.2.1.2

船舶等级 / *L* 船长		救生艇	气胀救生筏②	全船总容量	救助艇③
I	—	30①	95	125	1 艘
II、III	*L*≥85 m	110①		110	1 艘
	<85m	—	110	110	1 艘

注： ① 每舷至少应配备 1 艘部分封闭式或全封闭式救生艇。
② 应视登乘位置距最轻载航行水线的高度，按本章 3.2.4.1 要求配备降落设备。
③ 对 *L*≤45m 的 III 级客船可不配。

（6）符合本章第 6 节 3.6.13.1 的一个或几个海上撤离系统及其配套使用的气胀式救生筏可替代表 3.2.1.2 中的等效容量的要求配备吊架降落的救生筏。

（7）对 2009 年 9 月 1 日之前安放龙骨的客船，应结合最近一次年度检验，船上配备的救生艇、筏总容量应能容纳船上总人数的 110%。

3.2.1.3 货船：

（1）除另有规定外，货船的救生设备应按本条的规定配备；

（2）航行于远海航区的货船，救生艇、救助艇、救生筏应按下列要求配备：

① 所有油船、化学品液货船和气体运输船和船长 L≥85m 的其他货船，应不低于按下表 3.2.1.3（2）①的规定配备；

油船/化学品液货船/气体运输船/船长 L≥85m 的其他货船救生设备的配备（%） 表 3.2.1.3（2）①

全封闭救生艇	**气胀救生筏** ①	**附加救生筏（存放间距＞100m）**	**总容量（%）**	**救助艇**
每舷 100	100（可舷对舷转移）	1 或 2 只（见（5））（不计入总容量）	300	1 艘
	每舷 100（不可转移）		400	
或				
自由降落救生艇	**气胀救生筏** ②	**附加救生筏（存放间距＞100m）**	**总容量（%）**	**救助艇**
100	每舷 100	1 或 2 只（见（5））（不计入总容量）	300	1 艘

注：① 应视登乘位置距最轻载航行水线的高度，按本章 3.2.4.1 要求配备降落设备。

② 每舷至少配 1 只气胀式救生筏，其容量应能容纳船上总人数，并且至少船舶一舷的救生筏应使用降落设备。

② 对化学品液货船和气体运输船，如载运散发有毒蒸汽或毒气的货物[①]，其救生艇应为具有空气维持系统的救生艇；

③ 对油船、化学品液货船和气体运输船，如载运闪点不超过 60°C（闭杯试验）的货物，其救生艇应为耐火救生艇；

④ 除油船、化学品液货船和气体运输船外的其他 L＜85m 的货船，应不低于按下表 3.2.1.3（2）④的规定配备。

L＜85m 的货船救生设备的配备（%） 表 3.2.1.3（2）④

气胀救生筏 ①	**救助艇**	**总容量（%）**
每舷 100（可舷对舷转移）	1 艘	200
每舷 150（不可转移）		300

注：① 任何一只救生筏掉失或不能使用时，每舷可供使用的救生筏应为 100%，且应视登乘位置距最轻载航行水线的高度，按本章 3.2.4.1 要求配备降落设备。

（3）航行于近海航区的货船，救生艇、救助艇、救生筏应按下列要求配备：

① 对 L>45m 的油船、化学品液货船和气体运输船和船长 L≥85m 的其他货船，应不低于按上述 3.2.1.3（2）①至③对远海航区船舶的相应规定配备；

② 除油船、化学品液货船和气体运输船外的其他 45m<L＜85m 的货船，应不低于按上述表 3.2.1.3（2）④的规定配备；

③ 对 L≤45m 的货船(包括油船、化学品液货船和气体运输船)，除下述④至⑥另有规定外，应不低于按下表 3.2.1.3（3）③的规定配备；

L≤45m 的货船救生设备的配备（%） 表 3.2.1.3（3）③

气胀救生筏①	**总容量（%）**
每舷 100（可舷对舷转移）	200
每舷 150（不可转移）	300

① 参见本局《国际航行海船法定检验技术规则》（2014）及其 2016 年和 2019 年修改通报附则 5 第 17 章和附则 6 第 19 章中紧急脱险需加呼吸保护的货品。

注：① 应视登乘位置距最轻载航行水线的高度，按本章 3.2.4.1 要求配备降落设备。

④ 对 L≤45m 的化学品液货船和气体运输船，如载运散发有毒蒸汽或毒气的货物[①]，应在每舷配备经认可的具有空气维持系统的能容纳船上总人数的救生艇。此外，全船还应配备 1 艘救助艇和能容纳船上总人数 50%的气胀式救生筏；

⑤ 对 L≤45m 的油船、化学品液货船和气体运输船，如载运闪点不超过 60℃（闭杯试验）的货物，应在每舷配备经认可的能容纳船上总人数的耐火救生艇。此外，全船还应配备 1 艘救助艇和能容纳船上总人数 50%的气胀式救生筏；

⑥ 上述④和⑤要求的救生艇、筏配备可用以下要求等效替代：

（a）至少 1 艘能在船尾自由降落下水的救生艇（对④所述船舶，应为具有空气维持系统的救生艇；对⑤所述船舶，应为耐火救生艇），其总容量应能容纳船上人员总数；

（b）每舷至少配 1 只气胀式救生筏，其容量应能容纳船上人员总数，并至少船舶一舷的救生筏应使用降落设备；

（c）1 艘救助艇。

（4）航行于沿海航区和遮蔽航区的货船，救生艇、救助艇、救生筏应按下列要求配备：

① 除下述②至④另有规定外，货船和载运闪点超过 60℃（闭杯试验）货物的油船、化学品液货船和气体运输船， 配备的救生艇、筏的乘员定额数与船上总人数的百分比应不少于表 3.2.1.3（4）的规定：

货船救生设备的配备（%） 表 3.2.1.3（4）

气胀救生筏[①]	总容量（%）
每舷 100	200

注：① 应视登乘位置距最轻载航行水线的高度，按本章 3.2.4.1 要求配备降落设备。

② 对载运闪点不超过 60℃（闭杯试验）货物的油船、化学品液货船和气体运输船，应在每舷配备经认可的能容纳船上总人数的耐火救生艇。此外，全船还应配备一艘救助艇和能容纳船上总人数 50%的气胀救生筏；

③ 对载运散发有毒蒸气或毒气的货物[②]的化学品液货船和气体运输船，应在每舷配备经认可的具有空气维持系统的能容纳船上总人数的救生艇。此外，全船还应配备一艘救助艇和能容纳船上总人数 50%的气胀救生筏；

④ 上述②和③要求的救生艇、筏配备可用以下要求等效替代：

（a）至少 1 艘能在船尾自由降落下水的救生艇（对上述②所述船舶，应为耐火救生艇；对③所述船舶，应为具有空气维持系统的救生艇），其总容量应能容纳船上人员总数；

（b）每舷至少配 1 只气胀式救生筏，其容量应能容纳船上人员总数，并至少船舶一舷的救生筏应使用降落设备；

（c）1 艘救助艇。

（5）对于从船首最前端或船尾最末端至最靠近的救生艇、筏存放地点最近一端之间的水平距离超过 100m 的货船，除配备上述要求的救生筏外，还应在合理和可行的范围内配备

① 参见本局《国际航行海船法定检验技术规则》（2014）及其 2016 年和 2019 年修改通报附则 5 第 17 章和附则 6 第 19 章中紧急脱险需加呼吸保护的货品。

② 参见本局《国际航行海船法定检验技术规则》（2014）及其 2016 年和 2019 年修改通报附则 5 第 17 章和附则 6 第 19 章中紧急脱险需加呼吸保护的货品。

1 只救生筏，其应尽量靠前或靠后存放；或配备 2 只救生筏，1 只尽量靠前，另 1 只尽量靠后存放。该救生筏可按能用人力脱开的方式系牢，而不必为能用经认可的降落设备降落的类型。在救生筏的存放处，应配备：

① 至少 2 件救生衣和至少 2 件救生服；

② 能对存放位置和降落位置的水域提供足够的照明。当使用便携式照明时，应有托架，以便能在船舶两侧予以定位放置；

③ 应至少 1 具登乘梯或能以受控方式（打结绳不可接受）下降至水面的其它登乘设施。

3.2.1.4 其他船舶：

（1）有人非机动船舶：

① 船舶应至少配备 100％船上人员的气胀救生筏，对载运闪点不超过 60℃（闭杯试验）货物的船舶则应至少配备 150％船上人员的气胀救生筏。船上任一气胀救生筏失效时，其余气胀救生筏应满足 100％船上人员的容量；

② 每人配备一件救生服，但船上配备有降落救生筏的吊架装置或海上撤离系统，或船舶仅航行于珠江口以南水域可除外。

（2）工程船舶：

① 对机动工程船，救生设备的配备应按本法规第 11 篇第 2 章对特殊用途船的要求，但如果作业工况时船上配员超过额定船上人员数，则应额外设置必要的个人救生设备和本章 3.2.5 规定所适用的其他救生设备；

② 对有人非机动工程船（如起重船、打桩船、挖泥船、泥驳等），救生设备的配备应按上述 3.2.1.4（1）的要求。

（3）航行状态无人但作业状态有人的非机动船：

救生设备应根据船舶的大小、使用功能和作业状态人员的数量等实际情况进行特殊考虑，至少应按货船设置救生衣与救生圈和本章 3.2.5 中所列的其他救生设备；

（4）对搭载不超过 12 名乘客的货船：

救生设备应按 3.2.1.3 中对除油船、化学品液货船和气体运输船外其他货船的要求配备（此时，在计算救生艇、筏总容量时应计入这些人员数）；

（5）浮船坞：应在露天甲板两舷按表 3.2.2.2（3）中对货船的规定配备救生圈。

3.2.2 个人救生设备的配备

3.2.2.1 就本条而言，客船还包括客滚船和车客渡船，货船包括客船以外的所有其他船舶。

3.2.2.2 救生圈：

（1）I 级客船，按表 3.2.2.2（1）配备：

表 3.2.2.2（1）

船长（m）	最少救生圈数（只）
L<60	8
120＞L≥60	12
180＞L≥120	18
240＞L≥180	24
L≥240	30

（2）远海航区和近海航区货船，按表 3.2.2.2（2）配备：

表 3.2.2.2（2）

船长（m）	最少救生圈数（只）

L<100	8
150>L≥100	10
200>L≥150	12
L≥200	14

（3）除上述（1）和（2）以外的客船和货船，按表 3.2.2.2（3）配备：

表 3.2.2.2（3）

船舶类型/等级	船　长（m）	救生圈总数（只）	带自亮灯	
			总数（只）	其中带自发烟雾信号（只）
II、III 级客船	45>L≥20	4	2	—
	60>L≥45	8	4	每舷至少 1 只
	120>L≥60	12	6	
	180>L≥120	18	9	
	240>L≥180	24	12	
沿海航区、遮蔽航区货船	45>L≥20	4	1	—
	75>L≥45	6	3	—
	100>L≥75	8	4	每舷至少 1 只
	150>L≥100	10	5	
	200>L≥150	12	6	
	L≥200	14	7	

（4）船舶每舷应至少有 1 个救生圈设有可浮救生索，其长度不少于其存放处在最轻装载工况航行水线以上高度的 2 倍，或 30m，取大者；

（5）救生圈自亮灯及自发烟雾信号应按以下要求：

① 对 I 级客船、远海航区和近海航区货船，不少于总数一半的救生圈应设有自亮灯，这些救生圈中不少于 2 个还应带自发烟雾信号，并应能自驾驶室迅速抛投。设有自亮灯的和设有自亮灯及自发烟雾信号的救生圈，应均匀地分布在船舶两舷，这类救生圈不应是上述（4）要求的装有救生索的救生圈。

② 对 II、III 级客船和沿海航区及遮蔽航区货船，救生圈自亮灯及自发烟雾信号应按表 3.2.2.2（3）配备。

3.2.2.3　救生衣：

（1）除另有规定外，所有船舶，船上每人至少应配备 1 件符合本章 3.6.7 要求的救生衣；

（2）应为值班人员和在远处的救生艇、筏站配备足够数量的救生衣。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他有人值班的地方；

（3）客船还应配备至少为船上人员总数 5%的救生衣，此外还应配备至少为船上乘客人数 5%的儿童救生衣与 2.5%的婴儿救生衣；

（4）客滚船和货船上配备的每件救生衣应配备 1 盏救生衣灯，其他客船应在 50%的救生衣上配备 1 盏救生衣灯。

3.2.2.4　救生服：

（1）除另有规定外，对货船，应为船上每个人员配备 1 件符合本章 3.6.8 要求的合身的救生服；

（2）对客船，救助艇艇员、海上撤离系统的每个工作人员应配备 1 件如上述（1）所述救生服；

（3）固定航行于珠江口以南水域的船舶，可不必配备救生服。

3.2.3　救生用无线电设备的配备

3.2.3.1　对机动船舶与有人非机动船舶，救生艇筏双向甚高频无线电话和搜救定位装置

应按本篇第 4 章表 4.2.1.1 的要求配备。

3.2.4 降落设备与回收装置的配备

3.2.4.1 登乘位置距最轻载航行水线的高度达 4.5m 或以上的救生艇、筏以及除本节 3.2.4.2 规定外的所有救生艇、筏应配备降落与登乘设备。如采用海上撤离系统，配套的抛投式气胀救生筏可不必另行配备降落与登乘设备。

3.2.4.2 除另有规定外，所有救生艇、筏应配备符合本章 3.6.5 要求的降落与登乘设备，但下列艇筏可不配备降落与登乘设备：

（1)从最轻载航行水线以上少于4.5m高度的甲板上登乘的质量不大于185kg的救生筏;或

（2）从最轻载航行水线以上少于 4.5m 高度的甲板上登乘的救生艇、筏，且存放方式为可在纵倾至 10°和任何一舷横倾至 20°的不利情况下直接从存放地点降落下水；或

（3）超过按船上总人数 200％所配备的救生艇、筏范围的救生筏，且其质量不大于 185kg；或

（4）超过按船上总人数 200％所配备的救生艇、筏范围的救生艇与救生筏，且存放方式为可在纵倾至 10°和任何一舷横倾至 20°的不利情况下直接从存放地点降落下水；或

（5）供连同海上撤离系统一起使用并符合本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇第 3 章附录 2 第 VI 章 6.2 要求的救生筏，存放方式应为可在纵倾至 10°和任何一舷横倾至 20°的不利情况下直接从存放位置降落下水。

3.2.4.3 每艘救生艇应配有 1 台能降落和回收该艇的设备。该设备的布置应可由一人在甲板上操作。在救生艇、筏降落及救生艇回收过程中，在船上操作位置应随时能观察到救生艇、筏的动向。此外，还应配备放开救生艇的装置，以便释放机构在不受载的情况下进行维护保养，且船上配备的释放机构应为同一型号。

3.2.4.4 在弃船过程中，应有能防止船舶的任何排水排放到救生艇、筏上的设施。

3.2.4.5 降落站的位置应离开推进器及船体陡斜悬空部分，除设计为自由降落的救生艇外，应尽可能使救生艇、筏能从船舷平直部分降落下水。如降落站设置在船的前部，则应设置在防撞舱壁后方有遮蔽的地方。任一降落站救生艇、筏的准备和操作不应妨碍其它降落站上救生艇、筏或救助艇的准备和操作。

3.2.4.6 救生艇、筏及其降落以及准备降落的水域，应根据实际情况使用本篇第 2-1 章所要求的应急电源供电的照明系统予以足够的照明。

3.2.4.7 如救生艇、筏有被船舶减摇鳍造成损坏的危险，则应有由应急电源驱动的、能将减摇鳍收回船内的设施。驾驶室应设有应急电源操纵的减摇鳍位置的指示器。

3.2.4.8 吊艇索（如使用）应有足够的长度，以使救生艇、筏能在船舶最轻载航行工况时在纵倾至 10°和任何一舷横倾至 20°的不利情况下到达水面。

3.2.4.9 如配备部分封闭救生艇，应装设吊艇架横张索，在其上设置不少于 2 根足够长度的救生索，以便船舶在最轻载航行工况时在纵倾至 10°和任何一舷横倾至 20°的不利情况下，可使救生艇到达水面。

3.2.4.10 救助艇的降落装置应符合本节 3.2.4.2 至 3.2.4.9 的要求。

3.2.4.11 应在救生艇、筏及其降落操纵器上或附近设置告示或标志，其应：

（1）有示意图说明此操纵器的用途及此设备的操作程序，并给出有关须知或注意事项；

（2）在应急照明情况下能够看清楚；

（3）使用符合本章 3.3.2.1 所述的专用符号。

3.2.5 其他救生设备的配备

3.2.5.1　救生抛绳器：

航行于远海航区、近海航区和沿海航区，且船长大于或等于 40m 的客船和船长大于或等于 60m 的其他船舶（非机动船除外），应配备手提式救生抛绳器 4 具或抛绳枪 1 套（包括抛绳枪 1 支，抛绳、火箭体和击发器各 4 支）。

3.2.5.2　遇险烟火信号：

每艘 500 总吨及以上的船舶应配备 12 枚经认可的火箭降落伞火焰信号。对 500 总吨以下的船舶，可减半配备，并应存放在驾驶室或其附近。

3.2.5.3 船上通信与报警系统：

（1）所有船舶应提供 1 套固定式或便携式或由这两种型式设备兼容的应急措施，以供船上应急控制站、集合站和登乘站及要害位置之间的双向通信联络；

（2）所有客船和 500 总吨及以上的货船，应配备 1 套通用紧急报警系统，以供召集乘客和船员至集合地点和采取应变部署表所列行动之用。当通用紧急报警系统启动时，娱乐声响系统应自动关闭。

船上人员超过 12 人的非机动船舶应设有通用紧急报警系统，或符合本节 3.2.5.4 的公共广播系统；

（3）通用紧急报警系统应在所有起居处所和船员通常工作处所都能听到其报警。在客船上，该报警系统应在所有开敞甲板上都能听到其报警；

（4）配备海上撤离系统的船舶应确保登乘地点和平台或救生艇筏之间的通信联系，该通信联系可采用本篇第 4 章所列的救生艇筏双向甚高频无线电话（TWO-WAY VHF）。

3.2.5.4　公共广播系统：

（1）所有客船和 500 总吨及以上的货船以及船上人员超过 60 人的非机动船舶应设置 1 套符合本章 3.6.11 要求的公共广播系统，其声响在所有处所内应高于环境噪声，并能清晰地听到。该系统还应配备一个可从驾驶室的某一位置进行控制的越控功能，以便当有关处所内的任一扩音器已被关闭，其音量已被关小或公共广播系统供作他用时，也能广播所有的紧急信息；

（2）公共广播系统应与本篇第 2-1 章 2-1.3.3 要求的应急电源相连接。

第 3 节　救生设备的存放、登乘、降落与回收

3.3.1　救生设备的存放

3.3.1.1　救生艇、筏的存放应：

（1）使该救生艇、筏及其存放装置不会妨碍任何其他救生艇、筏或救助艇的操作；

（2）除抛投式救生筏外的救生艇、筏，在船舶满载时纵倾至 10°和任何一舷横倾至 20°或横倾至露天甲板边缘浸入水中的角度（取较小者）的不利情况下，其存放处应使其登乘位置在水线以上不少于 2m。对客船，吊架降落的救生艇、筏，处在登乘位置的吊架顶部至最轻载航行工况水线之间的高度应尽可能不超过 15m；

（3）持续处于准备使用状态，使 2 名船员能在不到 5min 内完成登乘和降落准备工作；

（4）配齐本章所要求的装备；

（5）在切实可行的情况下，位于安全的并有遮蔽的地方，并加以保护免受火灾和爆炸引起的损坏。对油船上的救生艇、筏，除本章 3.2.1.3（5）要求的救生筏外，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；

（6）顺船舷降落的救生艇应存放在推进器前方尽量远的地方。船长 80m 及以上但少于

120m 的货船上，每艘救生艇应存放在使该救生艇尾端在推进器前方不少于该救生艇长度的地方。船长 120m 及以上的货船与船长 80m 及以上的客船上，每艘救生艇应存放在使该救生艇尾端在推进器前方不少于该救生艇 1.5 倍长度的地方。如适合，船舶的布置应对在存放位置的救生艇加以保护，使其免受巨浪引起的损坏；

（7）救生艇应附连于其降落设备上存放；

（8）每只救生筏的存放应将其首缆牢固地系在船上；

（9） 每只救生筏或救生筏组的存放应设有一个符合本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇第 3 章附录 2 第 IV 章 4.1.6 要求的自由飘浮装置，以使每只救生筏能自由飘浮，如为气胀式，在船舶下沉时能自动充气；

（10）救生筏的存放应能在用人工将其从系固装置上解脱时，一次释放一只筏；

（11）上述（8）和（9）不适用于 3.2.1.3（5）要求的救生筏；

（12）吊艇架降落的救生筏应存放在吊筏钩可到达的范围内。

3.3.1.2　救助艇的存放应：

（1）持续处于准备使用状态，不超过 5min 即可降落。如为充气式，应随时处于充足气状态；

（2）在适宜于降落并回收的位置；

（3）使该救助艇及其存放装置，均不会妨碍存放在任何其他降落站的任何救生艇、筏的操作；

（4）在其兼作救生艇时，符合本节 3.3.1.1 的要求。

3.3.1.3　海上撤离系统的存放应：

（1）在海上撤离系统的登乘站和最轻载航行工况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）海上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，以尽可能使海上撤离系统能从船舷平直部分降落下水；

（3）每一海上撤离系统的存放应使其通道或平台，或其存放或其操作装置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海上撤离系统加以保护，使其免受巨浪引起的损坏。

3.3.1.4　救生衣和救生圈的存放应：

（1）救生衣应存放在人员易到达处。值班人员使用的救生衣分别存放在驾驶室、电报室和机舱等值班处所。救生衣存放位置应有明显标示。对客船，救生衣的存放还应符合以下要求：

① 客舱内应存放与乘客等额数量的救生衣；

② 不少于船上人员总数 5%的救生衣应存放在甲板上或集合站明显易见的地方。

（2）救生圈应分布在船舶两舷易于迅速取用之处，至少有 1 只放在船尾附近，不得永久性固定。

应在驾驶室每侧至少存放一个能随时迅速取用的救生圈。该救生圈应带有自发烟雾信号，但本章表 3.2.2.2（3）中未要求配备自发烟雾信号者除外。

3.3.1.5　救生抛绳器及烟火信号应存放在驾驶室或其附近易于到达之处，并能随时迅速取用。

3.3.1.6　救生通信设备应存放在海图室或适宜处所，以备紧急时立即搬入艇、筏。若救生艇、筏分置于船中部和尾部，则应存放在离主发报机较远的救生艇、筏附近适当处所。

3.3.2　救生艇、筏与救助艇的登乘、降落与回收

3.3.2.1　集合站应设在紧靠登乘站的地方。每个集合站应在甲板上有足够的无障碍场所，以容纳指定在该站集合的所有人员，其人均占面积至少为 0.35m^2。与登乘救生艇、筏的集合站邻近的乘客处所和公共处所可计入该集合站的甲板面积。通往集合站的路线应设有发光指示标志，集合站应张贴专用符号[①]。

3.3.2.2　集合站和登乘站均应设在容易从起居处所和工作区域到达的地方。

3.3.2.3　客船救生艇、筏和救助艇的登乘布置应设计为：

（1）所有救生艇应从存放处或从登乘甲板直接登乘并降落，但不能同时使用该两种方式登乘并降落；

（2）吊架降落救生筏从存放处紧邻的位置登乘并降落，或从在降落前按本章 3.3.1.1（12）要求所转移到的位置登乘并降落；

（3）救助艇应在载足其指定船员的情况下能够从存放处直接登乘并降落。如救助艇兼作救生艇，并且其他救生艇均为从登乘甲板登乘及降落，则其布置应使救助艇也能从登乘甲板登乘并降落。

3.3.2.4　货船救生艇、筏的登乘布置应设计为：

（1）救生艇应能从存放位置直接登乘并降落；

（2）吊架降落救生筏从存放处紧邻的位置登乘并降落，或从在降落前按 本章 3.3.1.1（12）要求所转移到的位置登乘并降落。

3.3.2.5　吊架降落和自由降落的救生艇、筏集合站与登乘站的布置，应能使担架病人抬进救生艇、筏。

3.3.2.6　船舷降落的救生艇、筏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救生艇、筏，其单根长度在船舶纵倾至 10°和任何一舷横倾至 20°的所有情况下可从甲板延伸至最轻载航行水线。允许接受用可供人员进入至在水面的救生艇、筏的经认可设施代替这些登乘梯, 但船舶的两舷均至少已设有 1 具登乘梯。本章 3.2.1.3（5）要求的救生筏可允许用能以受控方式下降至水面的其他登乘设施。

3.3.2.7　在通往救生艇、筏存放处的所有通道、梯口和出口，连同登乘站和艇、筏存放处所及其降落水面应由符合本篇第 2-1 章 2-1.3.3 的应急电源提供应急照明。

3.3.2.8　如救助艇兼作救生艇时，其登乘和降落布置应符合本节 3.3.2.1 至 3.3.2.4 和 3.2.4.5 的要求。此外，救助艇的登乘和回收装置应允许安全而有效地搬运担架病人。如果重型动索滑车构成危险，应设有供恶劣天气下使用的回收环索。

3.3.2.9　救助艇在载足全部乘员及属具时，回收时间应不超过 5 min。如救助艇兼作救生艇，则应能在不超过 5min 内回收载有救生艇属具及经认可的、额定乘员至少为 6 人的救助艇。

第 4 节　应变部署与救生演习

3.4.1　应变部署表

3.4.1.1　每艘船舶应配备指明船员应变任务的应变部署表，并应特别指明每位船员应到达的岗位及必须执行的任务。

---

① 参见国际海事组织 A.1116(30)决议通过的《逃生路线标识和设备位置标记》。

应变部署表应在船舶开航前制定完毕，由船长签字后将其副本张贴在驾驶室、机舱、居住及公共处所。如遇船员变动或情况改变，应及时修订。

3.4.1.2　应变部署表对各工种船员安排的任务包括：

（1）船上水密门、防火门、阀、流水孔、舷窗、天窗、舷门和其他类似开口的关闭；

（2）装备救生艇、筏和其他救生设备；

（3）救生艇、筏的准备和降落；

（4）其他救生设备的准备工作；

（5）集合乘客；

（6）通信设备的使用；

（7）指定处理火灾的消防人员的配备；

（8）指定有关使用消防设备及装置的专门任务。

3.4.1.3　应变部署表对客船客运部门船员安排的任务包括：

（1）向乘客发出报警；

（2）查看乘客是否穿好衣服，是否正确地穿好救生衣；

（3）召集乘客到各艇、筏的登乘站；

（4）维持通道及梯道的秩序，并控制乘客的走动；

（5）把毛毯送到救生艇上去。

3.4.1.4　应变部署表应指明负责维护的人员，以便保证救生设备和消防设备处于完好状态，并立即可用。

3.4.1.5　应变部署表应指明关键人员受伤后的替换者，要考虑到不同应变情况要求不同的行动。

3.4.1.6　应变部署表应规定召集全体船员至救生艇、筏的明确信号，并列出这些信号的全部细节，由紧急报警系统施放。

3.4.2　救生艇员与船员培训

3.4.2.1　持证救生艇员应是经验丰富的船员，具备下列条件并经考核合格后取得证书：

（1）受过救生艇和其他救生设备降落下水以及划桨、推进机械的操作训练；

（2）熟悉救生艇和其他救生用品的实际操作；

（3）能理解和回答各种救生设备操作口令。

3.4.2.2　持证救生艇员的配备：

（1）客船上的每艘救生艇，其持证救生艇员的配备至少应符合表 3.4.2.2 的规定；

持证救生艇员的配备　　表 3.4.2.2

每艘救生艇乘员定额（名）	持证救生艇员人数（名）
41 以下	2
41～61	3
62～85	4
85 以上	5

（2）每艘救生艇应由 1 名驾驶员或持证救生艇员负责指挥，并派 1 名副手。负责人应有该艇的乘员（指船员）名单，并应注意在其指挥下的人员是否熟悉他们本身的任务。

3.4.2.3　非持证救生艇员的配备：

（1）每艘救生艇应指派 1 名能操作及维修发动机的人员；

（2）每艘救生艇应指派 1 名能操作探照灯的人员；

（3）船员应接受降落和使用救生筏的训练。客船每只救生筏还应指派 1 名能熟练地操作和使用救生筏的船员。

3.4.2.4　训练手册的配备：

（1）每间船员餐室及文娱室，或每间船员室应配有 1 份符合本条要求的训练手册；

（2）训练手册的内容应包括船上所配备的救生设备和最佳救生方法的须知和资料，用易懂的措词和图表予以说明。如果可能，最好用视听教材（录像或幻灯）的形式提高训练的效果。训练手册的主要内容应包括：

① 救生衣、救生服（如适用）的穿着法；

② 集合的路线和地点；

③ 救生艇、筏和救助艇（如配有）的登乘、降落和离开，包括海上撤离系统的使用（如适用）；

④ 降落区域的防护和照明（如适用）；

⑤ 所有救生器具、属具（如海锚、救生通信设备、烟火信号）的使用方法；

⑥ 发动机及其附件的用法；

⑦ 救生艇、筏和救助艇的回收（包括存放和系固）；

⑧ 拯救方法，包括直升飞机救助、船舶救助、抛绳设备的使用方法；

⑨ 应变部署表所列的所有其他措施；

⑩ 救生设备应急修理须知。

（3）配有海上撤离系统的每艘船舶应设有用于该系统的船上培训资料。

3.4.2.5 船上培训与授课：

（1）船员上船后，应在不迟于 2 个星期内接受包括船上救生艇、筏属具在内的救生设备和灭火设备的船上培训；

（2）每位船员均应听课，救生设备培训课程应包括但不限于：

① 气胀式救生筏的操作与使用；

② 低温保护问题，体温过低的急救护理和其他合适的急救程序；

③ 在恶劣气候和恶劣海况中使用船舶救生设备所必需的专门课程。

（3）在每艘装有吊架降落式救生筏的船上，应在不超过 6 个月的间隔期内举行一次此项设备用法的船上培训，凡可行时培训应包括一个救生筏的充气和下降。该救生筏可以是标注专用培训的救生筏，而不是船上救生设备的组成部分。

3.4.3　乘客上船告知

3.4.3.1　航行时间超过 1h 的客船，应在开航前或开航后立即向乘客介绍救生衣的穿着方法、撤离路线、集合站位置、登乘须知等以及在紧急情况下应采取的行动。宣讲应使用船上公共广播系统或其他等效方式，但不允许使用资料、标贴或录像替代宣讲。

3.4.3.2　航行时间不超过 1h 的客船，应在开航前或开航后立即向乘客介绍救生衣的穿着方法、撤离路线、集合站位置、登乘须知等以及在紧急情况下应采取的行动。允许使用资料、标贴或播放录像代替宣讲。

3.4.4　演习

3.4.4.1　每名船员每月应至少参加一次弃船演习。若 25％以上的船员未参加船上的上个月弃船演习，则应在该船离港后 24h 内举行弃船演习。当船舶在经重大改建后首次投入营运时或有新船员时，应在开航前举行弃船演习。

3.4.4.2　弃船演习：

（1）每次弃船演习应包括：

① 先使用本章 3.2.5.3 所要求的报警系统，然后通过公共广播或其他通信系统宣布进行演习，将乘客和船员召集至集合站，并确保他们知道弃船命令；

② 向集合站报到，并准备执行应变部署表所述的任务；
③ 查看乘客和船员穿着是否合适；
④ 查看是否正确地穿好救生衣；
⑤ 在完成任何必要的降落准备工作后，至少降落 1 艘救生艇；
⑥ 启动并操作救生艇发动机；
⑦ 操作降落救生筏所用的吊筏架；
⑧ 模拟搜救几位被困于客舱中的乘客；
⑨ 介绍无线电救生设备的使用。

（2）不同的救生艇应尽实际可能按上述（1）⑤要求，在逐次演习中降放；

（3）每艘救生艇在弃船演习中，应至少每 3 个月下降一次并每 6 个月降落下水一次，降落下水后由指定操作的船员进行水上演练；

（4）对自由降落救生艇，可允许将救生艇降放至水面而不作自由降落下水；

（5）除兼作救生艇的救助艇外，其他救助艇应至少每 3 个月乘载指定的船员降落下水并在水上进行操纵；

（6）如船上配备海上撤离系统，演习应包括本章 3.5.1.5（2）对该系统布放所要求的程序；

（7）在每次弃船演习时，应测试用于集合与弃船的应急照明系统。

3.4.5 记录

3.4.5.1 弃船演习和消防演习的详细情况以及船上培训均应记载于航海日志内。

第 5 节 救生设备的维护保养与检查

3.5.1 一般要求

3.5.1.1 应对救生设备（包括救生艇属具）制定如下维护保养文件：

（1）月度检查清单；

（2）维护保养与修理须知；

（3）定期维护保养计划；

（4）润滑点示意图，并注明建议用的润滑剂；

（5）可替换部件清单；

（6）备件来源清单；

（7）检查和维护保养记录簿。

3.5.1.2 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，或按不超过 5 年的间隔期（取较早者）予以换新。

3.5.1.3 每周应进行下列试验和检查，并将检查报告载入航海日志：

（1）对所有救生艇、筏、救助艇和降落设备进行目视检查，包括（但不限于）吊钩、吊钩与救生艇的连接以及承载释放装置严格完成复位。

（2）只要环境温度在发动机启动和运转所要求的最低温度以上，所有救生艇和救助艇的发动机均应进行运转试验，以证实齿轮箱和齿轮箱传动系统运行正常。对救助艇的舷外发动机，按制造商手册规定进行。

（3）只要天气和海况允许，货船上除自由降落式救生艇以外的救生艇应在不载人的情况下从其存放位置作必要的移动，以证实降落设备可正常操作。

（4）对通用报警系统进行测试。

3.5.1.4　每月应进行下列检查：

（1）只要天气和海况允许，除自由降落式救生艇以外的所有救生艇应在不载人的情况下移离其存放位置。

（2）按本节 3.5.1.1（1）检查清单检查救生设备，包括救生艇属具，以确保其完整无缺并处于良好状态。检查报告应载入航海日志。

3.5.1.5　气胀式救生筏、气胀式救生衣、海上撤离系统的检修及充气式救助艇的保养和维修应按如下要求进行：

（1）每个气胀式救生筏、每件气胀式救生衣和每个海上撤离系统应予以检修：

① 间隔期不超过 12 个月；

② 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。

（2）海上撤离系统的检修除应按上述（1）要求外，每一海上撤离系统还应至少每 6 年轮流布放 1 次。

（3）充气式救助艇的应急修理可在船上进行，但是永久性修理应在由检修、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。

3.5.1.6　静水压力释放器，除可自行调换的静水压力释放器外，应予以检修：

（1）间隔期不超过 12 个月；

（2）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。

3.5.1.7　降落设备应：

（1）按本节 3.5.1.1 要求的船上维护保养文件进行维护保养；

（2）在年度检验时进行彻底检查；

（3）在上述（2）要求的检查完成后，以最大降落速度对绞车制动器进行动态试验。所加载荷应为救生艇、筏或救助艇无乘员时的质量，但在不超过 5 年的间隔期内，应取等于救生艇、筏或救助艇满载乘员及属具时重量的 1.1 倍的验证载荷进行试验。

3.5.1.8　救生艇或救助艇的承载释放装置，包括自由降落救生艇释放系统，应：

（1）按本节 3.5.1.1 要求的船上维护保养文件进行维护保养；

（2）在年度检验期间，由经过培训且熟悉该系统的人员进行彻底的检查和操作试验；

（3）在每次检修后进行操作试验，其载荷应取艇满载足额乘员和设备时总质量的 1.1 倍。这类检修和试验应至少 5 年进行一次[①]。

（4）尽管有上述（3）的规定，自由降落救生艇释放系统的操作试验应仅搭载操艇船员自由降落下水或按国际海事组织制定的指南[②]进行模拟降落下水。

3.5.1.9　吊架降落救生筏的自动释放勾应：

（1）按本节 3.5.1.1 要求的船上维修说明书进行维修；

（2）在年度检验期间，由经过培训且熟悉该系统的人员进行彻底的检查和操作试验；

（3）自动释放勾检修后，应进行操作试验。其载荷应取救生筏满载乘员及属具总质量的 1.1 倍。这类检修和试验应至少 5 年进行一次[③]。

3.5.1.10　救生服应按国际海事组织《船员对救生服和抗暴露服的月度检查指南》（MSC/Circ. 1047）的要求，由船员进行月度检查；按国际海事组织《关于救生服和抗暴露

① 参见国际海事组织《救生设备试验建议案》(MSC.81（70)），并经 SC.200（80)、MSC.226（82)、MSC.274（85)、MSC.295（87)、MSC.321（89)、MSC.323（89)、MSC.378（93）及 MSC.427（98）修订。

② 参见国际海事组织《使用救生艇进行弃船演习安全指南》（MSC.1/Circ.1578 通函）。

③ 参见国际海事组织《救生设备试验建议案》(MSC.81（70)），并经 SC.200（80)、MSC.226（82)、MSC.274（85)、MSC.295（87)、MSC.321（89)、MSC.323（89)、MSC.378（93）及 MSC.427（98）修订。

服接缝和密闭性能进行定期试验的指南》（MSC/Circ. 1114）的要求，由经认可的岸基公司进行 3 年一次的检修。

第 6 节　救生设备要求

3.6.1　一般要求

3.6.1.1　船舶救生设备应是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。

3.6.1.2　救生设备应以适合的工艺和材料制成。

3.6.1.3　除另有规定外，救生设备应能在-30℃～65℃的气温范围或所航行水域的最低气温内存放而不损坏，在-1℃～30℃的水温范围内正常使用。

3.6.1.4　救生设备在有效期内应能防腐烂、耐腐蚀，并不因阳光、海水、原油或霉菌的侵袭而影响其正常使用。

3.6.1.5　救生设备在一切有助于探测的表面应具有鲜明易见的颜色，并装贴经认可的逆向反光材料。

3.6.1.6　救生设备试验：

（1）除另有规定外，本节 3.6.2 至 3.6.13 所述救生设备、降落及登乘设备和海上撤离系统的原型试验及制造和安装试验应符合本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇第 3 章第 4 条、第 5 条及附录 2 的要求；

（2）开敞式两面可用救生筏的试验应符合本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇附则 2 附录 11 的要求。

3.6.2　救生艇

3.6.2.1　部分封闭救生艇应符合本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇第 3 章附录 2 第 IV 章 4.4 和 4.5 的要求。

3.6.2.2　全封闭救生艇应符合本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇第 3 章附录 2 第 IV 章 4.4 和 4.6 的要求。

3.6.2.3　自由降落救生艇应符合本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇第 3 章附录 2 第 IV 章 4.4 和 4.7 的要求。

3.6.2.4　耐火救生艇应符合本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇第 3 章附录 2 第 IV 章 4.4 和 4.9 的要求。

3.6.2.5　具有空气维持系统救生艇应符合本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇第 3 章附录 2 第 IV 章 4.4 和 4.8 的要求。

3.6.2.6　以上 3.6.2.1 至 3.6.2. 5 中，对救生艇属具中的急救医药箱应按附录要求配备。

3.6.3　救生筏

3.6.3.1　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 第 IV 章的要求。

3.6.3.2　开敞式两面可用救生筏应符合本局《国际航行海船法定检验技术规则》附则 2 附录 11 的要求。

3.6.3.3　与海上撤离系统连用的气胀式救生筏还应符合本节 3.6.13 的要求。

3.6.3.4　救生筏属具配备按以下规定调整：

（1）救生筏属具应按本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇第 3 章附录 2 第

IV 章 4.1.5“SOLAS　A　PACK”配备；

（2）近海航区、沿海航区和遮蔽航区航行船舶的救生筏属具也可按本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇第 3 章附录 2 第 IV 章 4.1.5“SOLAS B PACK”配备；

（3）救生筏属具中的急救医药箱应按附录要求配备。

3.6.4　救助艇

3.6.4.1　救助艇应符合本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇第 3 章附录 2 第 V 章的要求。

3.6.5　降落与登乘设备

3.6.5.1　除另有规定外，救生艇、筏及救助艇的降落装置应符合本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇第 3 章附录 2 第 VI 章 6.1 的要求。

3.6.6　救生圈

3.6.6.1　救生圈（包括救生圈自亮灯、救生圈自发烟雾信号和可浮救生索）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 第 II 章 2.1 的要求。

3.6.6.2　除本节 3.6.6.1 要求外，对本章 3.3.1.4（2）所述存放在驾驶室两侧的救生圈，应设有符合本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇第 3 章附录 2 要求的自发烟雾信号，且应具有足以操纵质量不小于 4kg 的快速释放装置。

3.6.6.3　救生圈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。同时，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。

3.6.7　救生衣

3.6.7.1　救生衣（包括救生衣灯）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 第 II 章 2.2 的要求。

3.6.7.2　救生衣应以明显且耐久的字迹写明其型号、制造厂名、制造编号、制造年月及检验单位的标志。儿童救生衣及婴儿救生衣的内外两面，均应有明显且耐久的“儿童”或“婴儿”字样。

3.6.8　救生服

3.6.8.1　救生服应符合本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇第 3 章附录 2 第 II 章 2.3 的要求。

3.6.9　救生用视觉信号

3.6.9.1　救生用视觉信号应符合本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇第 3 章附录 2 第 III 章的要求。

3.6.10　抛绳器

3.6.10.1　抛绳器应符合本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇第 3 章附录 2 第 VII 章 7.1 的要求。

3.6.11　紧急报警和公共广播系统

3.6.11.1　紧急报警和公共广播系统应符合本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4

篇第 3 章附录 2 第 VII 章 7.2 的要求。

3.6.12 逆向反光材料

3.6.12.1 逆向反光材料应符合本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇第 3 章附录 2 第 I 章 1.2.2（7）的要求。

3.6.13 海上撤离系统

3.6.13.1 海上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 第 VI 章 6.2 的要求。

第 7 节 船长决策支持系统

3.7.1 船长决策支持系统

3.7.1.1 客船应按本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇第 3 章 B 部分第 29 条的有关要求设有船长决策支持系统。

附录　救生艇、筏用急救医药箱的药品

救生艇、筏用急救医药箱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 cm×600cm	卷	5	
2	纱布	34 cm×40cm	块	10	塑料袋密封包装
3	三角巾绷带	底边130cm×90cm	块	3	
4	医用胶布	1.2 cm×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 cm ×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	阿斯匹林②
16	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。

第 4 章　无线电通信设备

第 1 节　一般规定

4.1.1　术语和定义

4.1.1.1　本章范围内的术语及其定义如下：

（1）驾驶室对驾驶室通信：系指从船舶通常驾驶的位置进行船舶之间的安全通信。

（2）连续值班：系指除船舶接收能力因自身通信被削弱、阻塞或设备因定期维护保养或检查造成短暂间隙以外的，且不应中断的有关无线电值班。

（3）数字选择性呼叫（DSC）：系指使用数码使一个无线电台与另一个电台或一组电台建立联系和传递信息，并符合国际无线电咨询委员会（CCIR）[①]建议案的一种技术。

（4）直接印字电报：系指符合国际无线电咨询委员会有关建议案的自动电报技术。

（5）一般无线电通信：系指通过无线电进行的除遇险、紧急和安全通信以外的业务和公共通信业务。

（6）国际海事卫星组织（INMARSAT）[②]：系指按 1976 年 9 月 3 日通过的国际海事卫星组织公约成立的组织。

（7）国际奈伏泰斯业务（国际 NAVTEX）：系指在 518kHz 频率上、使用窄带直接印字电报（NBDP）手段用英语协调广播和自动接收海上安全信息[③]。

（8）寻位：系指发现遇险的船舶、航空器、海上装置或人员。

（9）海上安全信息：系指航行和气象警告、气象预报和其他对船舶广播涉及安全有关的紧急通信。

（10）极轨道卫星业务：系指用极轨道卫星接收和转播发自卫星紧急无线电示位标的遇险报警，并提供其位置的业务。

（11）无线电规则：系指在任何时候生效的最新国际电信公约附件或被视作附件的无线电规则。

（12）A1 海区：系指至少由一个具有连续 DSC 报警能力的甚高频（VHF）岸台的无线电话所覆盖的区域[④]。

（13）A2 海区：系指除 A1 海区以外，至少由一个具有连续 DSC 报警能力的中频（MF）海岸电台的无线电话所覆盖的区域[⑤]。

（14）A3 海区：系指除 A1 和 A2 海区以外，由具有连续报警能力的 INMARSAT 静止卫星所覆盖的区域。

4.1.1.2 本章所使用的并由无线电规则所规定的所有其他术语和缩语具有无线电规则所规定的含义。

4.1.2　无线电员

4.1.2.1　每艘船舶应配备有能胜任遇险和安全无线电通信的人员。这些人员应持有无线电规则规定的相应证书。在遇险时，应指定其中任何一人主要担负起无线电通信的责任。

4.1.2.2　客船上，至少应指派一名按本节 4.1.2.1 要求的有资格的人员，在遇险时只执行无线电通信

---

① 因 1992 年日内瓦国际电信规则第 1 篇规定，该委员会名称改为“ITU 无线电通信部”（ITU-R）。

② 因 1994 年 12 月 5 日～9 日的第 10 次国际海事卫星组织（特别）会议通过对公约的修正案和操作协议的规定，该组织的名称改为“国际移动卫星组织”（INMARSAT）。

③ 参见国际海事组织（IMO）批准的 NAVTEX 手册（IMO 出版物，销售号 ID951E）。

④ 参见 IMO A.801（19）决议《关于全球海上遇险和安全系统（GMDSS）无线电业务的规定》。

⑤ 参见 IMO A.801（19）决议《关于全球海上遇险和安全系统（GMDSS）无线电业务的规定》。

责任。

4.1.3 值班

4.1.3.1 每艘船舶在海上时：

（1）安装有 VHF 无线电装置的船舶，如具有 VHF-DSC 功能，应在 VHF 的 DSC70 频道保持连续值班；

（2）安装有 MF 无线电装置的船舶，应在 DSC 遇险和安全频率 2187.5kHz 上保持连续值班；

（3）安装有 MF/HF 无线电装置的船舶，在 DSC 遇险和安全频率 2187.5kHz 和 8414.5kHz 频率上以及至少在 DSC 遇险和安全频率 4207.5kHz、6312kHz、12577kHz 和 16804.5kHz 中的一个频率上保持连续值班，视一天中的适当时间和船舶所在的地理位置而定。可用扫描接收机来保持该值班；

（4）安装有 INMARSAT 船舶地面站的船舶，应对卫星岸对船的遇险报警保持连续值班。

4.1.3.2 在海上航行的船舶，如实际可行，应在船舶通常驾驶的位置在 VHF-16 频道保持连续守听值班。

4.1.4 无线电记录

4.1.4.1 每艘船舶应配有无线电记录簿，记载有关海上人命安全具有重要性的涉及无线电业务的一切事件。记录应符合无线电规则的要求。

4.1.5 应急无线电示位标测试

4.1.5.1 应急无线电示位标应在船上或船舶检验机构认可的试验站进行年度测试。年度测试时应对示位标操作有效性的各个方面进行年度测试，着重注意检查工作频率的稳定性、信号强度和编码及注册项目。在适航证书到期日前 3 个月或年度检验日前后 3 个月进行。

4.1.5.2 应急无线电示位标应不超过 5 年在船舶检验机构认可的岸上维护机构进行维护。

4.1.6 船位更新

4.1.6.1 本章要求的所有双向通信设备（包括自动报警、遇险报警时报告船位在内）应能从内部或外部航行接收装置（如果配备了其中一种这样的设备）中获得这些信息。如没有配备这样的接收装置，船舶在航行中某一时间所处的最新船位应在间隔不超过 4h 的时间内由人工控制方法确定，以便总能随时得到由这一设备发送的信息。

4.1.7 遇险控制板和遇险报警板

4.1.7.1 在客船上，驾控台应安装遇险控制板。该控制板可以设有一个单独按钮，当按下这个按钮时，船上所有具有遇险报警功能的无线电通信装置发出遇险报警，或者为各个装置各设一个按钮。无论单独按钮或多个按钮被按下时，控制板上均应有清晰的视觉显示。应设有防止单个按钮或多个按钮误操作的设施。船舶所配备的应急无线电示位标应安装在驾驶室附近或从驾驶室易于到达的位置。

4.1.7.2 在客船上按下遇险控制板上的按钮时，应能连续和自动地将船舶位置资料传送至所有有关的无线电通信设备，包括原始的遇险警报。

4.1.7.3 在客船上，驾控台应安装遇险报警板。遇险报警板应能对任何遇险报警或船上收到的警告给出视觉和听觉指示，并且还应指示出通过何种无线电通信业务接收到该遇险警报。

4.1.7.4 对于 A1 海区航行的客船，如在驾驶室驾控台具有类似的功能，可不必满足本节 4.1.7.1 和 4.1.7.3 的要求。

第 2 节　配备要求

4.2.1　机动船舶配备

4.2.1.1　新建船舶应按表 4.2.1.1 的要求配备无线电通信设备。

无线电通信设备的配备　　表 4.2.1.1

序号	设备名称	按海区配备无线电通信设备的数量①，台（只）		
		A1海区	A1+A2海区	A1+A2+A3
1	甚高频无线电装置（VHF）	1	1	1
2	奈伏泰斯接收机（NAVTEX）	载客100人及以上的客船配1台	1	1
3	卫星应急无线电示位标（S-EPIRB）	任选1台	任选1台	任选1台
4	北斗应急无线电示位标（BD-EPIRB）②			
5	中频无线电装置（MF）		任选1台	1③
6	中/高频无线电装置（MF/HF）			1③
7	船舶地面站（SES）（带EGC）			1③
8	救生艇筏双向甚高频无线电话（TWO-WAY、VHF）	2	（1）客船：每艘救生艇和救助艇配1台，且全船不少于3台 （2）GT≥500的货船：3 （3）GT＜500的货船：2	（1）客船：每艘救生艇和救助艇配1台，且全船不少于3台 （2）GT≥500的货船：3 （3）GT＜500的货船：2
9	搜救定位装置④	1	（1）客船：2 （2）GT≥500的货船：2 （3）GT＜500的货船：1	（1）客船：2 （2）GT≥500的货船：2 （3）GT＜500的货船：1
10	现场（航空）双向VHF无线电话装置	载客100人及以上的客船配1台	所有客船配1台	所有客船配1台

注：① 航行于遮蔽航区的船舶，不要求配备奈伏泰斯接收机、卫星应急无线电示位标或北斗应急无线电示位标。

② 北斗应急无线电示位标应在满足如下所有条件后才可配备：

（a）完全建成完善的支持北斗应急无线电示位标的岸基控制和搜救网络；

（b）北斗应急无线电示位标应满足附录 4 的要求，并经船舶检验机构认可、检验和发证；

（c）船舶航行水域完全位于现有北斗卫星导航系统覆盖范围内；若超出此范围，还应再单独配备 1 台卫星应急无线电示位标（S-EPIRB）。

③ 航行于 A1+A2+A3 海区的机动船舶，可采用如下方式之一配置：一是 1 套中频无线电装置和 1 套船舶地面站；二是 1 套中/高频无线电装置。

④ 指本章附录 9 或附录 10 所规定的设备。

4.2.1.2　表 4.2.1.1 中的 VHF、MF 和 MF/HF 应具有 DSC 和电话功能。此处 DSC 功能是指满足 ITU-R M.493-10 所规定的 A 级 DSC 功能。对于 300 总吨以下的货船，VHF DSC 可满足 ITU-R M.493-10 规定

的 A 级或 D 级设备的要求。

4.2.1.3　对于内地至香港航线的船舶，按上述要求配备无线电通信设备。

4.2.2 非机动船配备

4.2.2.1　处于拖航状态的有人非机动船，应配备和拖船进行有效通信的无线电通信设备，即表 4.2.1.2 中的 VHF 无线电话（固定安装或便携式）。

4.2.2.2　处于作业状态的有人非机动船，若其周围不间断有船守护，则仅需配备与守护船进行有效通信的设备，即表 4.2.1.1 中的 VHF 无线电话（固定安装或便携式）；否则，则应根据其作业海区按照表 4.2.1.1 配备与岸上进行有效通信的设备，即表 4.2.1.1 中 VHF 装置（应具有 DSC 功能）、MF 装置或 MF/HF 装置或船舶地面站（按实际所处 A2 或 A3 海区配备）以及 S-EPIRB 或 BD-EPIRB。

4.2.2.3　对于配有救生艇筏的有人非机动船，还应配备表 4.2.1.1 中规定的救生艇筏双向甚高频无线电话和搜救定位装置。

第 3 节　技术要求与性能标准

4.3.1　一般要求

4.3.1.1　无线电通信设备的操作：

（1）操作控制装置的数量及其设计、功能状况、位置、布置和大小均应力求简单、快速和有效。控制装置的布置应使误操作的机会减至最小；

（2）所有操作控制装置应允许正常的调节以便于操作，并应在通常操作位置易于识别。凡不需要通常操作的控制器，不应放在进出方便处；

（3）在设备中或船舶上应提供足够的照明，以便能在任何时间识别控制器和方便辨认指示器。为防止影响航行，应提供减弱任何设备光源输出的手段；

（4）设备的设计应做到：误操作控制器不应造成设备的损坏或对人体的伤害；

（5）如一套设备系与另一套或多套设备连接，则各套设备仍应保持其性能；

（6）若配备数字输入键盘，则“0”至“9”数字的布置应符合标准[①]的规定。

4.3.1.2　电源要求：

（1）设备应具有防止过流、过压、电源瞬变和电源极性偶然反接的保护装置；

（2）如规定设备应使用多个电源工作，则应提供从一个电源迅速转换到另一电源的装置，但该装置并不需安装在设备之中。

4.3.1.3　耐久性和对环境条件的适应性：

（1）在船舶通常所经历的各种海况、船舶运动、振动、湿度和温度的情况下，设备应能连续正常工作；

（2）无线电通信设备的环境条件及试验应符合有关规定。

4.3.1.4　防干扰：

---

① 如配备的是从“0”至“9”数字的输入键盘，数字的布置参见国际电信联盟（ITU）电信标准化部门（ITU-T）建议案 E.161（2014）《电话和其他可用于接入电话网的设备上的数字、字母和符号的排列》。如配备的是办公机器或数据处理设备使用的那种字母或键盘布置，则“0”至“9”数字的布置参见国际标准化组织（ISO）标准 ISO 3791：1976《办公用计算机和数据处理设备— 数字应用的键盘布局》。

（1）应采取一切合理和可行的措施，保证船上无线电通信设备与船上其他设备的电磁兼容性；

（2）应限制所有设备产生的机械噪声，使不妨碍与船舶安全有关的听觉；

（3）通常安装于标准罗经或操舵磁罗经附近的设备，应清楚地标明这些设备可能安装的位置距此类罗经的最小安全距离。

4.3.1.5　安全防护措施：

（1）要尽可能防止偶然接近危险电压处。所有部件和电线，当其直流或交流或两者结合（无线电频率电压除外）的峰值电压大于 55V 时，应加以防护以免偶然接近，而且当防护罩移开时应自动断开一切电源，或者将设备制造成只有使用板手、螺丝刀等专用工具才能接近电压部件，在设备内和防护罩上均应设有明显的警告标志；

（2）应采取措施使设备的裸露金属部件接地，但不应造成任何电源线端接地；

（3）应采取一切措施保证设备辐射的电磁射频能量对人体无危害；

（4）带有可能造成 X 射线辐射元件的设备，应符合下列规定：

① 在正常情况下，设备 X 射线外辐射应不超过有关规定的限度；

② 当设备的内部所产生的 X 射线辐射超过有关规定的标准时，应在设备内部安装明显的警告标志，并在设备手册中写明使用设备时应采取的防护措施；

③ 如设备任一部分发生故障可能增加 X 射线的辐射量，则设备资料中应有适当的说明对可能增加辐射量的情况提出警告，并指明应采取的防护措施。

4.3.1.6　维护保养：

（1）设备的设计应使主要装置易于更换，不必仔细复杂的重新校准或调整；

（2）设备的制造和安装应考虑方便检查和维护保养。

4.3.1.7　标志：

设备的每个装置外面应清楚地标出制造厂的识别标志、设备的型号和产品编号，以及检验单位的标志。

4.3.2　性能标准

4.3.2.1　本章适用的所有设备应经认可。这些设备的性能标准参见本章相应的附录。

第 4 节　安装要求

4.4.1　安装位置

4.4.1.1　无线电通信设备应安装在驾驶室或不低于救生艇甲板的专用舱室内。无线电通信设备若安装在专用舱室，则驾驶室与无线电通信设备的操作位置之间应设有双向直接通话的系统。

4.4.1.2　无线电通信设备应安装在机械、电气或其他干扰源的有害干扰不会影响其正常使用的处所，从而确保电磁兼容性，避免与其他设备和系统产生有害的相互干扰。

4.4.1.3　无线电通信设备应安装在最安全和易操作的地方，并防止受水、极端温度变化和其他不利环境条件的有害影响。

4.4.1.4　在无线电通信设备的安装处所，应配备独立于主电源和应急电源的可靠的、永久布置的电气照明，为操纵无线电装置的无线电控制台提供足够的照明。

4.4.1.5　在无线电通信设备的安装处所，应清楚地标明呼号、船台识别号及其他适于无线电装置使用的代码。

4.4.1.6　对航行安全所需要的 VHF 无线电话频道控制器，应设在驾驶指挥位置附近，可供随时使用。

必要时，在驾驶台两翼应备有能进行无线电通信的装置，此要求可由便携式 VHF 设备来满足。

4.4.1.7　配备 2 台搜救定位装置的船舶，应每舷装设 1 台。船舶所配备的搜救定位装置应存放在能迅速放入救生艇筏的位置处。

4.4.2　电源供电

4.4.2.1　对无线电通信设备供电的无线电分配电板，应由主配电板和应急配电板设独立馈电线供电。各种与无线电设备无关的用电部分，不应接入无线电设备的电路内。但是对于小于 300 总吨的船舶，以及航行于 A1 海区或遮蔽航区且小于 500 总吨的船舶，其无线电通信设备可由驾驶室的其他由主配电板或应急配电板供电的分配电板供电。

4.4.2.2　每艘船舶应配备 1 个或多个备用电源，当船舶主电源和应急电源发生故障时，用以向无线电通信设备供电，以便进行遇险和安全通信。备用电源不需要同时向各个独立的中频和中/高频无线电收、发信机供电。但是对于小于 300 总吨的船舶以及航行于 A1 海区或遮蔽航区且小于 500 总吨的船舶，可不要求设置专用的无线电备用电源，无线电通信设备应从船舶的主电源和应急电源供电。

4.4.2.3　备用电源应至少向无线电通信设备供电 1h。

4.4.2.4　船舶在海上时，全部无线电通信设备的供电及作为备用电源的蓄电池组的充电，应始终能自船舶电站获得足够的电力。

4.4.2.5　当备用电源由 1 个或多个可充电的蓄电池组成时，船舶应备有可对作为备用电源的蓄电池组进行自动充电的装置，该装置应能在 10h 内通过充电使蓄电池达到最小容量的要求。充电装置应装有检查供电网络和蓄电池组电压及充电电流的测量仪表，还应设有逆电流保护装置，防止蓄电池组向船电网络供电。

4.4.2.6　作为备用电源的蓄电池组的位置和安装应保证最有效的使用，且在任何气候条件下，充满电后的电池应至少提供要求的最少工作小时数。

4.4.2.7　如需要将船舶的导航或其他设备的信息连续输入到本章要求的无线电装置中以确保其适当的性能，应备有能确保在船舶主电源或应急电源发生故障时能继续提供此类信息的装置。

4.4.2.8　备用电源蓄电池组应置于最高连续甲板之上，并应从露天甲板易于到达之处。也可把蓄电池组安装在防水结构的箱内，该箱应存放在最高连续甲板之上，并装在离甲板不小于 50mm 高度处。

4.4.3　天线装置

4.4.3.1　船舶可安装各种型式的使无线电通信设备具有高效率的天线。必要时应对天线进行屏蔽，以防止电磁辐射造成人员伤害。

4.4.3.2　天线装置的结构应能承受 11 级的风力（风速 29m/s）。

4.4.3.3　发信天线的结构应能消除电晕效应。

4.4.3.4　天线绝缘材料应采用高压高频绝缘材料，并能承受一定的机械负荷。

4.4.3.5　收信天线与发信天线应尽量远离。

4.4.3.6　天线对船体的绝缘电阻，在干燥气候时，应不小于 10MΩ；在高湿度气候时，应不小于 1MΩ。

4.4.3.7　天线装置应远离烟囱、通风筒、桅杆及上层建筑其他金属物体，其距离应不小于 1m。

4.4.3.8　在油船上，船桅钢索具（如桅侧支索、桅杆支索、气笛或号笛拉索、联桅索等）应用绝缘子隔开，其间距不大于 6m，同时船桅稳索的末端与船体应以铜绞线进行电气连接。

4.4.3.9　为减少发信机工作时的输出损耗，在天线周围的索具应用不等距离的绝缘子隔开，绝缘子间距为 2～5m。

4.4.3.10　发信天线应通过装有高频高压绝缘子引入无线电室内，并不致积水。引入内部的接线应采用直径不小于 12mm 铜线或高频电缆。引入端结构应便于连接和拆下。

4.4.3.11　奈伏泰斯接收机应有保证其连续工作的独立的收信天线。

4.4.3.12　在人员易于通达之处装设垂直位置的发信天线引入线时，应设有防护措施，同时应不影响船舶罗经目测航向。

4.4.3.13　发信机至天线引入端间的馈线应采用直径不小于 8mm 的铜线或高频电缆，铜线或电缆应尽量短。馈线应用绝缘子固定在天花板或舱壁上。

4.4.3.14　发信机的未屏蔽高频馈线和天线转换开关的布置，应在使用无线电设备时无偶然与之接触的可能。

4.4.3.15　收信天线的每根馈线应采用高频屏蔽电缆，且保持连续屏蔽，馈线应尽可能短。

4.4.3.16　收发信天线不应作其他用途。广播接收天线应尽量远离各种天线。

4.4.3.17　平行天线的材料应采用铜或铜合金制成的多股绞合线。如：

跨距在 45m 以下：　截面积为 16mm^2；

跨距在 45m 及以上：截面积为 25mm^2。

4.4.3.18　安装平行天线的索具应能从两面升起及放下。天线弧垂应不超过两悬挂点距离的 6%。

4.4.3.19　采用平行天线时，其间距应不小于 700mm。

4.4.3.20　每根平行天线应由一整根绞合线构成。在天线与下引线必需打结时，应予以编织，且可靠焊接。

4.4.3.21　为增强 T 型天线的可靠性和耐久性，应将天线与下引线的电气连接和机械连接分开（见图 4.4.3.21）。

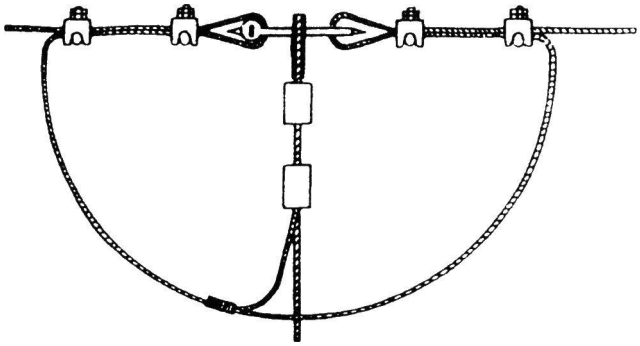
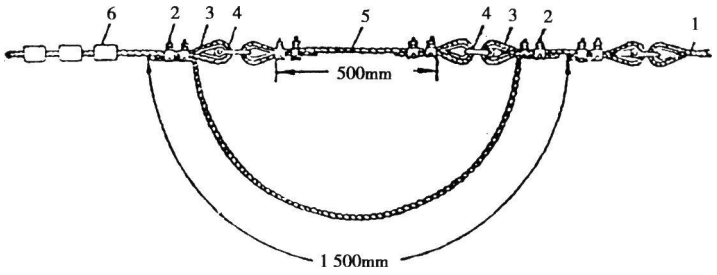


图 4.4.3.21　天线与下引线的连接

4.4.3.22　平行天线的下引线端处应以绝缘子的支索固定，下引线端应与铜接线端子可靠连接，并接至引入绝缘子上。

4.4.3.23　为防止主天线（平行天线）由于强风或其他外力而拉断，应采用天线保安装置（见图 4.3.23）。但对 500 总吨及以下的船舶可不适用。



1.天线吊索；2.夹子；3.套环；4.卸扣；5.截面积小于主天线的铜绞线；6.绝缘子

图 4.4.3.23　天线保安装置

4.4.4 接地

4.4.4.1 无线电通信设备的接地，分为高频接地和保护接地。发信设备的高频接地，应使用独立接地铜排。接地铜排应以最短的路径（其长度应不超过 1.5m，总接地电阻应不超过 0.02Ω），将设备外壳与船体上的接地板连接。

4.4.4.2 无线电发信设备与收信设备的接地铜排应分开安装。

4.4.4.3 无线电收信设备的保护接地，可以连接至主接地铜排，或使用截面积不小于 $5mm^2$ 的软铜线接至焊接于船体金属处的直径不小于 6mm 的螺栓上。

4.4.4.4 变流机组及辅助设备外壳的保护接地，应使用截面积不小于 $6mm^2$ 的铜带和直径不小于 6mm 的螺栓，以最短的路线可靠连接至船体金属处。

附录1　甚高频无线电装置

1　甚高频无线电话（以下简称 VHF）可由一个以上的设备组成，应能在单频道或在单频道和双频道上工作。

2　VHF 应能使用话音和 DSC 进行下列种类的呼叫：

（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。

3　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。

4　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）1 台构成设备组成部分的或独立的 DSC 装置；

（6）1 套能在 70 频道上进行连续守听的 DSC 专用值守设备。

除上述设备外，VHF 还可包括附加的接收机。

5　遇险报警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。

6　专用遇险按钮应：

（1）能够被清楚辨别；

（2）能防止误操作。

7　遇险报警的起动应要求至少有两个独立的动作。

8　设备应显示遇险报警发射的状态。

9　应可能随时中止或起动遇险报警。

10　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）DSC 设备应能够在 70 频道工作；

（4）发射类型应符合无线电规则附录 19 的规定。

11　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 应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 和 70 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。

12 设备应能在接通后 1min 内工作。

13 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。

14 发射机输出功率应符合下列规定：

（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。然而在 70 频道上这一降低应是可选的。

15 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 2μV 电动势；

（2）当 DSC 调制输入信号对 VHF 接收机电平为 1μV 时，DSC 设备对接收电文解码最大允许输出字符误差率为 10^{-2}；

（3）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。

16 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。

17 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。

18 DSC 装置应符合下列规定：

（1）该装置应符合国际电信联盟（ITU-R）建议案关于 DSC 系统的规定；

（2）DSC 装置应具有：

① 对 DSC 电文解码和编码的装置；

② 编写 DSC 电文所必需的装置；

③ 在发射前对所编电文进行校验的装置；

④ 呼叫信号已被收到的显示装置，其语言应简明；

⑤ 自动更新船位和定位时间的装置，船位由一个适当的电子定位装置来确定，该电子定位装置可以是设备的组成部分。如果设备内不具有定位装置，则该装置应具有一符合相关国际

标准[①]的合适的接口；

⑥ 手动输入船位信息和定位时间的措施；

⑦ 在没有从电子定位装置得到船位信息时，或在手动输入船位信息但更新时间超过 4h 时，启动报警的设施。任何船位信息，如超过 23.5h 还未更新，则应删除。

（3）遇险电文存储应符合下列规定：

① 如所接收到的电文不能立即打印，该 DSC 装置应有能存储至少 20 个遇险电文的容量；

② 这些电文应能存储到被读出为止。

（4）应能在船舶通常驾驶的位置起动和进行遇险和安全呼叫。起动遇险呼叫的方法如本附录的 5 和 7 所示；

（5）DSC 遇险呼叫的起动应优先于该设备的任何其他操作；

（6）自识别数据应存储在 DSC 设备中，操作人员应难于改变这些数据；

（7）应配备能在不发射信号的情况下对 DSC 设备进行日常测试的装置；

（8）应配备下列信号装置：

① 专用的听觉报警和视觉指示，以表明收到遇险或紧急呼叫或其他遇险类别的呼叫。这种报警和指示应不会自动消除，应有保证只能手动复位的措施；

② 表示遇险和紧急之外的其他呼叫的听觉报警和视觉指示。

（9）对于国内航行的所有客船和 300 总吨及以上的货船，DSC 装置应满足 ITU-R M.493-10 规定的 A 级设备的要求。对于 300 总吨以下的货船，DSC 装置可满足 ITU-R M.493-10 规定的 A 级或 D 级设备的要求。

19 VHF 应由船舶主电源供电，并能使用备用电源来工作。

---

① 参见 IEC 61162 系列标准：

（1）IEC 61162-1：2016《海上导航和无线电通信设备和系统— 数字接口第 1 部分：单送话器和多受话器》；

（2）IEC 61162-2：1998《海上导航和无线电通信设备和系统— 数字接口第 2 部分：单送话器和多受话器，高速传输》；

（3）IEC 61162-3：2014《海上导航和无线电通信设备和系统— 数字接口第 3 部分：串行数据仪器网》；

（4）IEC 61162-450：2018《海上导航和无线电通信设备和系统— 数字接口第 450 部分：多送话器和多受话器— 以太网互连》；

（5）IEC 61162-460：2018《海上导航和无线电通信设备和系统— 数字接口第 460 部分：多送话器和多受话器— 以太网互连— 安全和安保》。

附录2　经修改的关于接收船舶航海、气象报警和紧急信息（NAVTEX）窄带直接印字电报设备性能标准的建议案

1　介 绍

1.1　本设备，除应符合无线电规则、适用于船载设备和ITU-R M.540建议案的规定和IMO A.694（17）决议所列的一般要求外，还应符合下述性能标准。

1.2　在2006年3月1日或其后安装的NAVTEX接收机设备应符合不低于本附录所述的性能标准。

1.3　在2006年3月1日前安装的NAVTEX接收机设备应符合不低于IMO A.525（13）决议附件中所述的性能标准。

2　综 述

2.1　本设备应包括无线电接收机、信号处理机及：

（1）一个一体的打印装置；或

（2）一个专门的显示器①，打印机输出端口和稳定的信息存储器；或

（3）与综合导航系统（INS）的连接和稳定的信息存储器。

3　控制和指示器

3.1　操作员排除接收或显示的覆盖区域和信息类别的详细情况，应随时可用。

4　接收机

4.1　本设备应包括一个在国际NAVTEX系统无线电规则所规定的频率上工作的接收机。本设备应包括能够与第一个接收机同时在至少两个所认可的用于发送NAVTEX信息的频率上工作的第二个接收机。第一个接收机应优先显示或打印所接收的信息。从一个接收机打印或显示信息不应妨碍另一个接收机接收信息。

4.2　接收机的灵敏度应保证信号源为2μV电动势时，阻抗为50Ω，字符出错率应低于4%。

5　显示器和打印机

5.1　显示器或打印机应能够每行至少显示32个字符。

5.2　如使用专门显示器，则应满足下述要求：

（1）应立即显示最新收到的未抑制的信息指示直到确认或收到24小时后；和

（2）也应显示最新收到的未抑制的信息。

5.3　显示器应能够显示至少16行信息文本。

5.4　显示器的设计和尺寸应保证所显示的资料观看人员在正常的工作距离和视觉角度在任何条件下均容易阅读。

5.5　如果自动换行涉及拆分一个单词，应在显示或打印的文本中予以指示。

5.6　如在显示器上显示收到的信息，自动增加行应在信息后给出一条信息结束的清楚指示或包括其他断行形式。打印机或打印输出应在完成对所接收的信息的打印后自动插入行标记。

5.7　如果接收的是破损的字符，本设备应显示/打印一个星号。

5.8　如果打印机并非是一体的，本设备应可以选择下述数据输出至打印机：

---

① 如果没有打印机，专门显示器应安放在通常驾驶船舶的位置。

（1）所接收的所有信息；

（2）所有存储在信息存储器中的信息；

（3）所有从特定位置在特定的频率上接收的信息或所有带有特定信息指示的信息；

（4）所有目前显示的信息；

（5）从出现在显示器上的信息中选择的个别信息。

6 存储

6.1 稳定的信息存储器

6.1.1 安装的每个接收机应可以在稳定信息存储器中记录至少 200 条平均长度为 500 个字符（可打印的和不可打印的）的信息，而且使用人员不能从存储器中清除信息。如果存储器已经存满了，则最早的信息应被新的信息所覆盖。

6.1.2 使用人员应可以标记个别信息以便永久保留。这些信息可以占据现有存储器容量的 25%，不应被新的信息所覆盖。如果不再需要，使用人员应可以清除在这些信息上所做的标记，然后这些就可以按照正常方式被覆盖。

6.2 信息识别标记

6.2.1 就每一接收机而言，本设备应可以内部存储至少 200 个信息识别标记。

6.2.2 在经过 60 至 72 小时之后，信息识别标记应自动从存储器中被清除。如果所接收的信息识别标记的数量超过存储器的容量，最早的信息识别标记应被删除。

6.2.3 只有被成功接收的信息识别标记才被储存；信息的出错率在 4%以下即视为被成功接收。

6.3 可程序化的控制存储器

6.3.1 在可程序化的存储器中的有关位置（B1）[①]和信息（B2）[②]代码的资料不会因为不到 6 个小时的电源供应的中断而被清除。

7 报警

7.1 凡收到搜救信息（B2=D）应从通常驾驶船舶的位置发出报警，且只有手动才能重新设置报警。

8 测试设施

8.1 本设备应配备设施测试无线电接收机、显示器或打印机和稳定的信息存储器是否正常工作。

9 接口

9.1 本设备应包括至少一个将收到的数据交换至其他航行或通信设备的接口。

9.2 所有用于与其他航行或通信设备联络的接口应符合相关的国际标准。

9.3 如果没有一体的打印机，本设备应包括一个标准的打印机接口。

---

① 参见 ITU-R M.540-2：1990《用于发布航行和气象警告以及船舶紧急信息的自动直接印字电报系统的操作和技术特性》建议案。

② 参见 IEC 61162 系列标准：

（1）IEC 61162-1：2016《海上导航和无线电通信设备和系统— 数字接口第 1 部分：单送话器和多受话器》；

（2）IEC 61162-2：1998《海上导航和无线电通信设备和系统— 数字接口第 2 部分：单送话器和多受话器，高速传输》；

（3）IEC 61162-3：2014《海上导航和无线电通信设备和系统— 数字接口第 3 部分：串行数据仪器网》；

（4）IEC 61162-450：2018《海上导航和无线电通信设备和系统— 数字接口第 450 部分：多送话器和多受话器— 以太网互连》；

（5）IEC 61162-460：2018《海上导航和无线电通信设备和系统— 数字接口第 460 部分：多送话器和多受话器— 以太网互连— 安全和安保》。

附录 3　极轨道卫星紧急无线电示位标

1　极轨道卫星紧急无线电示位标（以下简称 406MHz 卫星示位标或 406 MHz EPIRB）应能向极轨道卫星发射遇险报警信号。

2　406MHz 卫星示位标应为自动漂浮式。在极端情况下，该设备及其安装和释放装置应可靠，并令人满意地工作。

3　406MHz 卫星示位标应：

（1）配有适当的手段以防止意外起动；

（2）在设计上做到电气部分在 10m 水深处至少在 5min 内能保持水密；

（3）从安装位置到没入水中的转变过程中，能承受 45℃的温度变化；在海洋环境的有害影响、冷凝和渗水情况下，该设备的性能不受影响；

（4）浮离后能自动起动；

（5）具有指示正在发射信号的指示装置；

（6）在静水中能直立浮起，在任何海况下均具有正稳性和足够的浮力；

（7）能手动起动和手动关闭；

（8）能从 20m 高度处落入水中而不致损坏；

（9）在不使用卫星系统的情况下，能测试卫星示位标是否处于正常工作；

（10）表面颜色为黄色或橙色，并配有反光材料；

（11）备有一适宜作系绳的浮力短索，其布置应能防止设备浮离时被缠在船舶结构上；

（12）配有短时工作周期照明灯（0.75cd），在暗处能被起动，向附近的幸存者和救助者指示其位置；

（13）不受海水或油的过分影响，长时间暴露在阳光下面不变质；

（14）配有主要用于为飞机搜寻的 121.5MHz 信标。

4　406MHz 卫星示位标的电池容量应足以维持其工作至少 48h。

5　406MHz 卫星示位标应能在下列环境条件下工作：

（1）环境温度：　－20～＋55℃；

（2）结冰；

（3）相对风速：　100kn；

（4）在－30～＋70℃环境温度下存放。

6　406MHz 卫星示位标装船后应：

（1）具有就地手动起动装置，当安装在浮离式支架上时，也可从驾驶台遥控起动；

（2）能在船舶甲板上通常遇到的冲击和振动范围内及其他环境状况下正常工作；

（3）设计成能在任何角度的横倾或纵倾情况下，在尚未达到 4m 水深时自动释放和浮离。

7　当手动操作卫星紧急无线电示位标时，应仅可通过专用遇险按钮发出遇险报警。

8　专用遇险按钮应：

（1）能够被清楚辨别；

（2）能防止误操作。

9　遇险报警的起动应要求至少有两个独立的动作。

10　406MHz 卫星示位标在被人工移离释放机构后不应自动起动。

11　被发射的信号的技术特性和电文格式应符合 COSPAS-SARSAT 系统文件 C/ST.001 的要求。

12　应配有使用非易失存储器存储卫星紧急无线电示位标电文中的固定不变的部分的装置。

13　所有电文中均应有独特的信标识别码，在 1999 年 2 月 1 日前，该识别码应包括注册国的 3 位数

代码，其后应接下列字符之一：

（1）按 ITU 无线电规则第 43 号附录的船舶电台识别尾随的 6 位数字；

（2）独特的系列号；

（3）无线电电台呼号。

最好使用方法（1），在 1999 年 2 月 1 日以后，所有新信标装置都应符合（1）的方法要求。

14　121.5MHz 寻位信号：

（1）应连续工作，但在发射 406MHz 信号期间最大可中断 2s；

（2）除扫描方向外，应满足无线电规则附录 37A 中的技术特性。扫描可向上也可向下。

15　406MHz 卫星示位标外部除标明本章 4.3.1.7 所规定的识别标志外，还应清楚地标示出简单的操作说明、原电池的失效日期和编入发射器的识别码。

附录 4　北斗应急无线电示位标性能标准和检验检测标准

1　通 则

1.1　一般要求

1.1.1　本附录对北斗应急无线电示位标（简称“北斗示位标”，BD-EPIRB）的性能要求、操作要求、功能要求、型式认可、产品检验、测试方法以及要求的测试结果等进行了规定。

1.1.2　本附录用于北斗应急无线电示位标产品的生产、检验和测试。

1.2　适用范围

1.2.1　本附录适用于国内航行海船和内河船舶上使用的北斗应急无线电示位标。

1.3　术语、定义和缩写词

1.3.1　定义

（1）北斗卫星导航系统 BeiDou Navigation Satellite System （BDS）

由中国研制建设和管理的卫星导航系统。为用户提供实时的三维位置、速度和时间信息，包括公开、授权和短报文通信等服务。

（2）全球定位系统 Global Positioning System （GPS）

由美国研制建设和管理的一种全球卫星导航系统。为全球用户提供实时的三维位置、速度和时间信息，包括精密定位服务（PPS）和标准定位服务（SPS）等服务。

（3）全球卫星导航系统 Global Navigation Satellite System （GNSS）

能在全球范围内提供导航服务的卫星导航系统的通称。

（4）卫星无线电测定业务 Radio Determination Satellite Service（RDSS）

用户至卫星的距离测量和位置计算不是由用户自身独立完成，而是由外部系统通过用户应答方式完成。

（5）卫星无线电导航业务 Radio Navigation Satellite Service（RNSS）

由用户接收卫星无线电导航信号，自主完成至少 4 颗卫星的距离测量，进行用户位置、速度及时间参数的计算。

（6）平面位置精度因子 Horizontal Dilution of Precision（HDOP）

导航星座几何分布对用户水平位置测定精度影响的因子。

（7）位置精度因子 Position Dilution of Precision（PDOP）

导致用户三维位置精度降级的因子。

（8）短报文服务 short messages service

北斗卫星导航系统基于 RDSS 提供的一种双向报文通信服务。

（9）位置报告 position report

利用北斗 RDSS 报文将己方位置信息通过中心站转发给指定 RDSS 终端，或通过申请由中心站基于 RDSS 定位功能计算获得申请者位置并将该位置信息发送给指定 RDSS 终端。

（10）急流航段

参见现行《内河船舶法定检验技术规则》第 2 篇第 2 章 2.3.1。

1.3.2　关于本附录适用定义的进一步信息，参见 BD 110001《北斗卫星导航术语》。

1.3.3　缩写词：

IMO	国际海事组织	MSC	海上安全委员会
IEC	国际电工委员会	GNSS	全球卫星导航系统
BDS	北斗卫星导航系统	GPS	全球定位系统
EPIRB	卫星应急无线电示位标	BD-EPIRB	北斗应急无线电示位标
COSPAS-SARSAT	全球卫星搜救系统	UTC	协调世界时
CW	连续波	NB	窄带
WB	宽带	PERP	峰值有效辐射功率
EIRP	等效全向辐射功率	cd	光强单位，坎德拉

2　性能要求

2.1　一般要求

2.1.1　北斗示位标应能通过北斗导航卫星 RDSS 上行频率向卫星发射遇险报警信息，并通过 RDSS 下行频率接收回执信息。

2.1.2　北斗示位标应能通过内置 GNSS 单元（至少包括北斗 RNSS 和 GPS）实现北斗示位标连续定位。

2.1.3　北斗示位标应配有主要用于为航空器搜寻的 121.5MHz 信标。

2.1.4　北斗示位标应是自动浮离式。该设备、支架和释放装置应可靠，并应在水上很可能遇到的极端情况下能正常工作。

2.1.5　北斗示位标应：

（1）配有适当的手段以防止意外的启动；

（2）设计上做到电气部分在水下10m处至少保持5min的水密性。应考虑从安装位置到没入水中的转变过程中能承受45℃的温差。使用环境的有害效应、冷凝和漏水均不影响北斗示位标的性能；

（3）在浮离后自动启动；

（4）能方便地手动启动和手动关闭；

（5）配有指示正在发射信号的声光装置；

（6）配有指示岸上控制中心已应答的视觉装置；

（7）在静水中直立浮起，且在水中所有情况下均具有正稳性和足够的浮力；

（8）能从20m高处落入水中而不受损坏；

（9）设备表面颜色为橙色，表面有一定面积的逆向反光材料；

（10）配有适宜用作系绳的浮力短索，长度为5～8米，断裂强度至少为25kg，其布置应能防止在浮离时被缠在船舶构造上；

（11）配有低占空比白色环照灯（光强不小于0.75cd），每分钟闪烁20～30次，为附近的幸存者和救助机构指示其位置；

（12）不受海水、油或两者的过度影响；

（13）壳体能承受长期阳光照射；

（14）具备取消报警功能；

（15）通过杂散辐射和静电放电抗扰度测试；

（16）设计具有电源极性保护。

2.1.6 北斗示位标的数据帧格式、数据约定、控制字、报文内容等传输规则应满足附件B的要求。

2.2 工作条件

2.2.1 北斗示位标应能在下述任何环境条件下工作：

（1）－20℃～＋55℃的环境温度；

（2）结冰；

（3）高达100kn的相对风速；

（4）在－30℃～＋70℃之间的温度下存放后。

2.2.2 安装好的北斗示位标应：

（1）具有手动启动装置，如有外壳应易于手动释放；

（2）安装在船上时，能在船舶甲板上通常遇到的冲击和振动范围内以及其他的环境状态下正常工作；

（3）能在任何角度的横倾或纵倾情况下，在尚未达到4m水深时（国内航行海船）或尚未达到2m水深时（内河船舶）自动释放和浮离。

2.2.3 北斗示位标应能承受一定漂流撞击，能够在急流航段通常遇到的撞击及其他可能的碰撞情况下正常工作。

2.3 技术指标

2.3.1 GNSS 性能指标

2.3.1.1 定位精度

（1）静态精度

在 HDOP≤4 或 PDOP≤6 时，BDS 接收机天线的静态定位精度应确定在水平 25 m（95%）和垂直 30 m（95%）之内。在 HDOP≤4 或 PDOP≤6 时，GPS 接收机天线的静态定位精度应确定在水平 13 m（95%）之内。

（2）动态精度

在船舶运动和一般经受的水上情况条件下，BDS接收机动态定位精度应确定在水平25 m（95%）和垂直30 m（95%）之内。GPS接收机动态定位精度应确定在水平13 m（95%）之内。

2.3.1.2　捕获时间

在下列情况下设备冷启动，BDS 捕获时间不大于 12min，GPS 捕获时间不大于 30min：

（1）设备 7 d（天）以上不加电；或

（2）删除当前星历数据情况下；或

（3）设备经长距离运输（大于 1000 km）。

2.3.1.3　灵敏度

（1）捕获灵敏度

BDS 接收机和 GPS 接收机能够捕获输入信号载波电平在 - 130dBm 至 - 120dBm 范围内的卫星信号。

（2）跟踪灵敏度

BDS 接收机和 GPS 接收机一旦捕获了卫星信号，且卫星信号的载波电平降至 - 133dBm 时，设备应继续正常运行。

2.3.1.4　位置更新率

GNSS单元最大位置更新率不低于1Hz。

2.3.1.5　位置分辨力

GNSS 单元位置分辨力，经度、纬度均不应超过 0.001 分。

2.3.1.6　典型干扰

典型的GNSS 射频干扰包括带内和邻近的CW 射频干扰、带内的CW/NB/WB 射频干扰以及带内和邻近的脉冲干扰。考虑符合IMO A.694（17）决议要求的正常干扰条件下正常运行，设备应满足在每种典型干扰条件下能达到定位精度要求；同时，卫星信号被遮挡60s后（如被桥梁遮挡），在30s内应重新捕获并达到静态精度要求。

2.3.2　RDSS 功能要求

应满足 BD 420007 标准中的功能要求。

2.3.3　RDSS 性能要求

应满足中国北斗卫星系统应用管理部门的北斗设备入网要求以及 BD 420007 标准中的性能要求。

2.3.4　121.5MHz 信标性能指标

（1）载波频率：121.5MHz ± 50ppm；

（2）峰值有效辐射功率： + 17 dBm（50mW）± 3dB；

（3）发射周期：连续工作，但是在发射北斗 RDSS 信号期间可以被中断最多 2s；

（4）调制模式：调幅 AM（3K20A3X）

① A3X发射应包括一个明确定义的载波频率，其有别于调制边带成分；特别是，在任何传输周期（无论有无调制）在载波频率的±30 Hz内至少包含发射总功率的30%。另外，如果在发射期间发射的类型发生改变，那载波频率不应与载波频率偏离超过±30Hz；

② 调制频率：一个音频信号在300Hz到1600Hz范围内向上或向下≥700 Hz扫描；

③ 调制占空比：33%到55%；

④ 调制系数：0.85和1.0之间；

⑤ 扫描重复率：2Hz到4Hz；

（5）天线：全向天线，垂直极化。

2.4　电池

2.4.1　电池的容量应确保北斗示位标至少可以连续工作 48h（国内航行海船）或 24h（内河船舶），存放年限为 5 年。

2.4.2　电池容量要考虑设备日常测试耗电和自然损耗。日常测试耗电按 5 年存放期内总计 200min 的设备测试计算，自然损耗按电池总容量的 20%作为 5 年存放期内电池自放电消耗。

2.4.3　电池应具有电量告警功能。当设备累计工作时间达到 200min 时，应在自检测试时发出告警指示。

2.5　标签

2.5.1　应在北斗示位标外部清晰标示出：

（1）制造厂商的识别标志、设备型号、整机编号以及生产日期；

（2）简短的操作说明，至少包含：

① 操作顺序步骤；

② 重要提示，至少应包含：若北斗示位标落水自动启动后离开水面，若需持续报警，需手动启动；

③ 相关指示的说明；

（3）警告：北斗示位标仅在紧急条件下才能操作；

（4）使用的原电池的失效日期；

（5）罗经安全距离；

（6）释放装置应清晰标识出：

① 释放装置型号；

② 有效期；

③ 释放装置制造厂商。

3　操作要求和功能要求

3.1　遇险功能

3.1.1　首次遇险报警信息要在北斗示位标启动后 20s 内发出。

3.1.2　北斗示位标在没有获得 GNSS 有效位置时，应每 5 次遇险报警信息后发送 1 条北斗卫星有源定位请求，直至获得 GNSS 有效位置。

3.1.3　当手动操作北斗示位标时，应仅可通过专用遇险报警启动装置发出遇险报警。

3.1.4　专用启动装置应被明显地识别并具有意外操作防护装置。

3.1.5　手动遇险报警的启动至少要求两次独立的动作。

3.1.6　北斗示位标在被人工移离释放装置后，不应自动启动。

3.2　报警启动

3.2.1　北斗示位标至少有两种启动方式：

（1）自动启动方式：设备释放后，通过海水或河水触发开关，即可发射遇险报警信号；

（2）手动启动方式：可手动操作开启和关闭。

3.2.2　北斗示位标设计为一次性启动工作，以确保遇险时电池电量充足。若先前已启动过，应提供指示。

3.3　RDSS 遇险报警信号发射

3.3.1　北斗示位标在北斗 RDSS 上行频率上的发射要求：

北斗示位标启动发出首次遇险报警信息后，在 60min 内每隔 65s ± 2.5s 发射 1 次短报文，当接收到岸上控制中心反馈的报警应答信号后立刻转为每 600s ± 2.5s 发送 1 次长报文，或者未收到报警应答信号时从第 61min 起每 600s ± 2.5s 发送 1 次长报文。

3.4　RDSS 信号接收

3.4.1　北斗示位标可接收北斗 RDSS 下行频率上的报警应答信号，并指示该遇险报警已受理的状态，并在后续报警信息中标明。

3.4.2　北斗示位标启动后 60min 内 RDSS 接收应是持续开启状态，值守接收岸上控制中心的报警应答和指令，当接收到岸上控制中心应答或从第 61min 起，RDSS 转成每 10min 运行 RDSS 接收 90s，值守时间为每次报警信号发出后。

3.5　自检

3.5.1　北斗示位标应具有自检功能，该功能不会引起遇险报警，但可检测设备是否正常。自检内容应包括各指示灯、低占空比环照灯、RDSS 单元、121.5MHz 信标单元、低电量指示功能，其测试信息满足附件 B 中 B.4.2 条的要求。自检结果应明确指示，并至少保持显示 5s。自检完毕后，无论是否关闭自检开关，设备必须自动彻底关闭。

4　型式认可与产品检验

4.1　一般要求

4.1.1　除满足本附录规定外，北斗示位标产品的型式认可和产品检验尚应符合中国船级社《钢质海船入级规范》第1篇第3章产品检验的规定。

4.1.2　申请方提供的RDSS单元应经中国北斗卫星系统应用管理部门授权的检测机构检测合格，并出具报告/证书，逐台被授予北斗序列号。

4.2　送审图纸和技术文件

4.2.1　设备认可时应将下列图纸资料提交审查：

（1）整机外形图、结构图。

（2）电气原理图、接线图、电气功能框图。

（3）系统接线图。

（4）产品技术条件：

产品技术条件应明确规定产品的总体性能和总体设计要求，至少应包括下列内容：

① 产品环境条件的规定；

② 产品的组成部分、主要外购件及来源、供电电池类型和容量；

③ 产品功能及性能指标的详细描述；

④ 产品整机的验收条件。

（5）软件，至少应包括下列内容：

① 产品主要软件模块描述及软件版本号说明；

② 软件维护及更新说明。

（6）产品安装手册、操作手册和维护手册：

至少应含有中文版，且至少包含如下内容：

① 设备的结构、操作和自检；

② 注意事项，以及防止误报警提示；

③ 所配电池说明：电池类型、电池更换时限、电池使用和废弃的安全信息；

说明：除了自检测试，设备一旦启动报警均需要更换电池；

④ 最小工作时间、操作和存储温度；

⑤ 系绳和安全防护；

⑥ 救生筏上使用方式；

⑦ 释放装置的更换要求；

⑧ 非紧急状态不可使用的警告；

⑨ 如靠近强磁场，会引起设备发射的警告；

⑩ 使用设备时，应尽量将其置于高处；

⑪ 自检次数的限制，以节约电池。

（7）型式试验大纲和出厂试验大纲

至少应包括下列内容的描述：型式试验样品的取样、出厂试验的组批和抽样原则、测试设备的要求、试验项目、试验方法、试验结果合格的判定准则。

4.2.2　提交图纸及技术资料的范围及详细程度，应能审核及验证产品对应于规定及相关标准的符合性，并可对产品的外观、结构和电气设计进行检查和试验。

4.2.3　所提交的文件应按照制造厂质量管理体系的规定予以管理和标识，技术文件应便于与相关技术要求进行核查。

4.3　型式认可

4.3.1　典型样品的选取和试验安排

试验样品的型号、规格应具有技术代表性，且能覆盖申请型式认可的产品范围。试验样品应由船舶检验机构验船师在产品制造厂现场抽取。

4.3.2　试验机构

型式认可试验应选择船舶检验机构接受的权威公正的试验机构进行。该试验机构应已通过国际/国家

的实验室认证。

4.3.3　型式认可试验项目及要求

北斗示位标应进行环境条件和电气安全试验（包括环境试验、电磁兼容试验和罗经安全距离等）、产品功能及性能试验。

（1）性能要求及技术特性试验按照表4.3.3（1）要求进行。

（2）环境条件和电气安全试验按照表4.3.3（2）要求进行。

性能要求及技术特性试验　　表4.3.3（1）

性能要求				
序号	试验项目		第5章试验要求	备注
1	操作测试	1.遇险功能	5.5.1	
		2.报警取消	5.5.2	
		3.RDSS信号发射	5.13.2	
		4.RDSS信号接收	5.13.3	
		5.自检	5.4.6	
		6.电池	5.14	
		7.防止无意中的启动	5.4.1	
		8．浸水、浮力和跌入水中	5.4.2	
		9.启动	5.4.3	
		10.色彩和反光材料	5.4.7	
		11.系索	5.4.8	
		12.暴露在海上环境	5.4.9	结合环境试验进行
		13.人机工效的检查	5.4.10	
		14.先前启动指示的检查	5.4.11	
		15．设备手册、标签和安装的检查	5.10，5.11，5.12	
2	浮离装置		5.3，5.6	
3	RDSS功能	1.自检与初始化		由厂家提供报告
		2.状态监测		由厂家提供报告
		3.RDSS业务服务		由厂家提供报告
		4.永久关闭响应		由厂家提供报告
		5.抑制响应		由厂家提供报告
		6. 用户终端双向设备时延修正		由厂家提供报告
技术特性试验				
序号	试验项目		第5章试验要求	备注
1	GNSS性能测试	1.定位精度	5.13.1.1	
		2.捕获时间	5.13.1.2	
		3.灵敏度	5.13.1.3	

		4.更新率	5.13.1.4	
		5.典型干扰条件	5.13.1.5	
2	RDSS性能测试	1.接收灵敏度		由厂家提供报告
		2.接收通道数		由厂家提供报告
		3.首次捕获时间		由厂家提供报告
		4.重捕获时间		由厂家提供报告
		5.发射信号载波相位调制偏差		由厂家提供报告
		6.发射信号频率准确度		由厂家提供报告
		7.发射载波抑制		由厂家提供报告
		8.发射EIRP值		由厂家提供报告
3	121.5MHz测试	1.载波频率	5.4.5.1	
		2.峰值有效辐射功率	5.4.5.1	
		3.发射周期	5.4.5.1	
		4.调制特性	5.4.5.1	
		5.天线	5.4.5.1	

环境条件和电气安全试验　　表4.3.3（2）

环境条件和电气安全试验			
序号	测试项目	第5章试验要求	备注
1	干热测试	5.15.1	
2	湿热测试	5.15.2	
3	低温测试	5.15.3	
4	振动测试	5.15.6	
5	跌落测试	5.15.5	
6	热冲击测试	5.15.4	
7	盐雾测试	5.15.11	
8	强度测试	5.15.7	
9	浸水测试	5.15.8	
10	太阳辐射测试	5.15.9	
11	耐油试验	5.15.10	
12	结冰试验	5.7.2	
13	风速试验	5.7.3	
14	杂散发射	5.17	

15	干扰测试	5.16	
16	罗经安全距离	5.18	

4.4　单件/单批检验（认可后的出厂检验）

4.4.1　制造厂在成品出厂前应申请船舶检验机构进行单件/单批检验，检验合格予以签发船用产品证书。

4.4.2　在通过型式认可后，制造厂应按照认可时提交的质量控制文件，对产品的生产及试验过程进行控制。对每一台船用产品整机进行规定的出厂试验并出具出厂试验报告。船舶检验机构验船师在审查出厂试验报告的基础上，按照抽样10%，但不少于2台进行检验。对于某些功能试验项目，如产品制造厂具备试验条件，经船舶检验机构验船师审查同意并现场监督下，批量检验可在制造厂进行。

单件/单批检验项目　　表4.4.2

序号	试验项目	试验要求
1	外观检查	设备外观整洁，无污迹、锈蚀、残缺、破损等缺陷；设备表面颜色为橙色，并有逆向反光材料；标签信息的核对，电池有效期是否有标明。
2	主要元器件（零部件）资料核查	RDSS单元的入网测试报告，北斗专用SIM卡信息，电池及释放装置出厂证明
3	自检	参照第5章5.4.6
4	浮离装置的检查	检查能否手动释放及释放装置有效期
5	遇险功能确认	参照第5章5.5.1

如果验船师认为必要，可增加试验项目及抽样数量。

5　测试方法和要求的测试结果

5.1　一般要求

5.1.1　本节是对北斗示位标型式认可的试验要求。试验应在船舶检验机构接受的测试场地进行。

5.1.2　本节的要求未包括GPS或其他定位模块的全部测试要求。

5.1.3　被测RDSS单元应经中国北斗卫星系统应用管理部门授权的检测机构检测合格，并出具报告/证书，逐台被授予北斗序列号。

5.1.4　电源

在性能测试期间，电源一般由电池提供，电池作为设备的组成部分。对于型式认可测试，应准备至少三组电池。

5.1.5　预热时间

在经过最大 15min 的预热时间后，本附录的所有要求应得到满足。

5.1.6　说明书

要提供足够的信息以便在型式测试期间使设备正确的装配、维护和操作。

5.1.7　附加设施

如果设备含有任何附加的设施，如内部导航装置（GNSS 接收机）或连接外部导航数据的可能性，

除非另有指定，它们应以这种方式工作，该方式在所有测试期间在电池上引起最坏情况的负载（例如内部 GNSS 接收机没被允许完成位置定位）。

5.1.8　视觉和听觉指示

在测试期间，所有视觉和听觉指示（包括低占空比环照灯）应工作。

5.2　测试准备、条件、顺序和性能检查测试

5.2.1　测试准备

5.2.1.1　为了性能测试的目的，北斗示位标样机应被特别编程，以便北斗示位标被启动时，用适当类型和格式的测试协议发射数据信号。

5.2.1.2　在测试开始前，符合本章所有要求的证据应由厂商递交。

5.2.1.3　北斗示位标应配置以便天线口能通过一根带有50Ω负载的同轴电缆连接到测试设备。当在环境测试箱时，所有必要的信号和控制装置应由北斗示位标厂商提供，以模拟北斗示位标所有辅助装置的标称操作，如外部导航输入信号和手动控制。用自动的和可编程的方式操作这些装置的方法也应由厂商提供。天线口的配置可由厂商在第一次测试之前准备。除A.1.11测试外，所有测试应用天线进行。（要求的测试顺序参见附件A）

5.2.1.4　A.1.11测试应使北斗示位标工作在50Ω负载下进行。

5.2.1.5　所有信标应按要求为测试发射做好准备。应注意不要在遇险与安全频率上发射遇险信号，例如，通过把121.5MHz信标的频率偏置到最高频率121.65MHz。

5.2.2　测试条件

5.2.2.1　除非另有说明，测试应在正常测试条件下进行。

5.2.2.2　正常测试条件

用于测试的正常温度和湿度条件应是在如下范围内温度和湿度的任何组合：

温度：　　+ 15°C～ + 35°C

相对湿度：　　20%～75%

5.2.2.3　极端测试条件

对于北斗示位标：　　- 20°C～ + 55°C

对于浮离装置：　　- 30°C～ + 65°C

对于在极端温度下的测试，测试应根据在 IEC 60945 里规定的程序进行。

5.2.3　测试顺序

所有测试应在单个设备上进行，并满足 5.2.1 条的要求。测试应按本附录附件 A 中定义的顺序进行。作为另一种选择，按照 5.2.1 所述进行配置的一个设备可以使用附件 A 中 A.1.1～A.1.13 的测试，另一个或其它设备使用 A.2.1～A.2.12 的测试。

5.2.4　性能检查

用自检的方式进行性能检查。

5.2.5　性能测试

对于本附录的目的，一项性能测试包含在于启动北斗示位标（参见 5.2.1）并测量如下各项：

（1）RDSS发射功率输出；

（2）RDSS短报文格式；

（3）RDSS发射频率；

（4）RDSS 杂散输出。

5.3　对浮离装置的测试

5.3.1　安装在自动释放装置里的北斗示位标，对所有的测试，应在正常温度浸入水中。水温应记录。如下测试可按任何顺序进行：

（1）正常温度下的测试应进行 6 次，每次设备按如下旋转：

① 正常安装位置（如设备手册所定义）；

② 向右旋转90°；

③ 向左旋转90°；

④ 俯仰90°；

⑤ 尾倾90°；

⑥ 颠倒位置。

（2）在任何方向，在达到 4 米水深之前或等效那个深度的水压，即 40kPa（对于国内航行海船）；或 2 米水深之前或等效那个深度的水压，即 20kPa（内河船舶），北斗示位标应自动从安装架中释放和浮离。

（3）按照设备手册定义，在极端温度的测试，应仅在正常安装位置进行。

注：要求在极端温度下的测试，不能在环境箱里进行的，可使用其它有近似要求条件的方法。

5.3.2　对机械老化和/或渗水的检查性测试，应在北斗示位标每次从其浮离装置中释放后进行。要经受满意的性能检查，可推迟为检查进水而打开北斗示位标的动作，直到所有测试完成。

5.3.3　5.2.4 条所述的性能检查应在每一系列的释放后和在每个规定的温度下进行。

5.4　操作测试

5.4.1　防止无意中的启动

（1）通过对配备足够的手段防止无意中的启动和复原的检查。

（2）通过对在释放装置内被水冲洗时不应该自动启动的检查。测试包含在 5.6.1.1 条中。

（3）通过对任何无意中的连续发射被限制到最大 45s 的检查。

5.4.2　浸水、浮力和跌入水中

5.4.2.1　浸水测试

（1）通过对电气部分在 10 米深度下至少 5min 内不透水的检查。

（2）通过从安装位置到浸入水中的过度期间，要考虑 45°C 温度变化的情况的检查。

（3）通过使用环境的有害影响、冷凝和漏水等不应影响北斗示位标性能的检查。

上述测试包含在 5.15.4 和 5.15.8 中。

5.4.2.2　浮力测试

（1）天线安装在其正常工作位置，北斗示位标应当以任何轴旋转到水平位置时，浸入清水中刚好

在水面下，当被释放时在 2s 内达到正浮位置。以此通过在静水中能垂直浮着，在水中所有条件有正稳性和足够的浮力的检查。

注：清水定义为普通的家用自来水。

（2）在平静的清水中，北斗示位标应正浮，121.5MHz 信标天线基座在水线上最小 40 毫米。

（3）北斗示位标的保留浮力当用如下方法之一确定时，应至少 5%：

① 整个装置浸入水中浮力用刻度测量。浮力除以装置的重量。结果应至少 0.05。

② 水线的位置应在浮着的北斗示位标上确定。整个装置在水平面上的计算值或测量值除以水下的计算值或测量值。结果应至少 0.05。

5.4.2.3 跌落测试

北斗示位标能无损坏的从 20 米高度跌入水中，测试包含在 5.15.5 中。

5.4.3 启动

5.4.3.1 水中启动测试

北斗示位标应浮离在清水中，并且使其启动。这项测试可与 5.3 的测试联合在一起。

5.4.3.2 重复性手动启动和复原的测试

通过北斗示位标应能重复手动启动和手动复原的检查。

5.4.4 低占空比环照灯的测试

5.4.4.1 北斗示位标应提供一个低占空比的白灯（至少等效 0.75cd），在黑暗和所有其它照明条件都有效，并按每分钟 20 到 30 次的速率闪烁，其闪烁时间在 10^{-6}s 到 10^{-1}s，以便为附近的幸存者和搜救组指示其位置。试验应如下进行：

（1）环照灯要适当安装，以便其在与实际相同大小的上半球部分产生等效 0.75cd 或更大的光强。在整个上半球光输出的算术平均值不应小于等效 0.5cd。

（2）要在正常温度和极端温度下检查有效发光强度、闪烁时间和闪烁率。

（3）有效发光强度按照 IMO MSC.81（70）决议有关救生器具测试中第 10.4.9 条，将由如下公式定义为：

$$\frac{\int_{t_1}^{t_2} i \cdot dt}{0{,}2 + (t_2 - t_1)}$$

此处： i 是瞬时强度；

0.2 是 Blonel-Rey 常数；

$t_2 - t_1$ 是积分的时间极限，以 s 为单位，在此强度是 i 或更大。

（4）有效发光强度的算术平均值在整个上半球应至少为 0.5cd 。闪烁率每分钟 20 到 30 次。闪烁时间应为 10^{-6}s 到 10^{-1}s。

（5）有效发光强度在北斗示位标上半球的 49 个点测量。北斗示位标应浮在装有清水的容器中以确定其水线，在北斗示位标上标识其水线，并作为基线用于下面的测试。这条线代表下面测量时用作参考点的 0 度仰角平面。有效发光强度应按下表测量。所有 49 个点的算术平均有效发光强度应至少 0.5cd。没有一个点的有效发光强度小于 0.2cd。

有效发光强度　　表 5.4.4.1

方位角°	仰角°								
	10	20	30	40	50	60	70	80	90
0									
45									
90									
135									
180									
225									
270									
315									

注：在极端温度所需的试验不能在环境室内进行时，可以使用近似所需的条件的其他方法。

5.4.4.2　分别通过对下列要求测试的检查

（1）在任何照明条件下，当北斗示位标手动启动时，低占空比的灯应在 2s 内开始闪烁。

（2）遇险信号发射开始后，低占空比灯的工作应与 5.4.4 条的要求一致。

（3）北斗示位标应以满足 5.4.4 条的要求的低占空比灯提供正在工作的指示。

5.4.5　对 121.5MHz 信标的测试

5.4.5.1　121.5MHz 信标应符合以下的要求。

（1）载波频率

载波频率的测试可以用频率计数器或频谱分析仪来进行测量。

（2）峰值有效辐射功率

这项测试仅需要在环境温度下完成，且应使用一个北斗示位标，其电池已开机至少44h（国内航行海船）或22h（内河船舶）。

如果这项测试超过4h（内河船舶为2h），电池可以用另一个已预先开机至少44h（国内航行海船）或22h（内河船舶）的电池替换。

测量程序在于决定通过辐射功率的直接测量产生的12个PERP值。

测量在0°到360°方位角每个30°±3°进行。所有PERP测量应以相同的仰角进行；所使用的仰角应在5°到20°，在这之间，北斗示位标显示最大的天线增益。PERP的中间值应在25mW到100mW之间；11个PERP的最高值中，最大与最小之比不应超过4比1（6dB）。

① 辐射功率测试条件

测试场地应在水平地面，该水平地面有一致的电器特性。场地应清除金属物体，架空线，等等，并尽可能没有不需要的信号如点火噪声或射频载波。离北斗示位标的距离，或搜索天线应至少 30 米。北斗示位标应放在接地面的中心，接地面半径不小于 75cm±5cm。应垂直放置以便接地面在标称的水线。接地面应搁在地平面并应延伸以便它能完全装入并对北斗无线电应急的部分呈现紧密贴合，北斗示位标在水线下。辐射信号的测量应在离北斗示位标 5 米或更远的一个点进行。在这个点，应安排带有可移动水平吊杆的一根木杆或一个绝缘三脚架，以便搜索天线能通过 5°到 20°之间的一个仰角被提高或降低。搜索天线应安装在吊杆的末尾，其电缆水平地躺在吊杆上，并引回支持桅杆。搜索天线电缆的另一端应连接到位于桅杆脚下的频谱分析仪。

② 测量方法

在5°到20°之间产生最大增益的仰角要用北斗示位标在任意方位角决定。测量PERP，记录仰角并在余下的测试中保持固定。余下的11次PERP测量，可以通过以30°±3°增量旋转北斗示位标获得。对于每次测量，北斗示位标 PERP应使用如下等式计算：

$$PERP = 10^{\frac{P_{REC} - G_{REC} + L_c + L_p}{10}}$$

此处：P_{REC} 为频谱分析仪所测量的功率电平（dBm）；

G_{REC} 为搜索天线的天线增益（dB）；

L_c 为接收系统衰减和电缆损耗（dB）；

L_p 为自由空间传播损耗（dB）。

（3）发射周期

被发射的信号应在适当的测试仪器上观察，并且应确定信号不被中断，除了 RDSS 信号发射期间不超过 2s 例外。

（4）调制特性

发射机工作周期、调制频率、调制占空比、调制因子和扫描重复率应通过现在描述的方法确定，通过使用存储示波器观察所检测的射频信号。所有测量应在最低和最高工作温度进行。

① 调制频率和扫描重复率

应观察调制包络，确定上下音频扫描极限和扫描重复率。调制频率极限扫描应是在 300Hz 到 1600Hz 范围内的一个音频信号，向上或向下扫描≥700Hz ；

重复率应满足扫描重复率 2Hz 到 4Hz 的要求。

② 调制占空比（duty cycle）

调制占空比是正调制峰值间隔（A）对瞬时基波音频调制频率周期（B）的比率，用如下公式在调制包络的半幅度点观察：

$$\text{duty cycle} = \frac{A}{B} \times 100\ \%$$

调制占空比应靠近调制周期的起点，中点，终点测量。

调制占空比要满足 33% 到 55%的要求。

③ 调制因子（modulation factor）

调制因子应相对于调制包络的最大和最小幅度由如下公式定义：

$$\text{modulation factor} = \frac{A - B}{A + B}$$

调制因子要满足在 0.85 和 1.0 之间的要求。

121.5MHz 信标相对频率以 kHz 为单位

Pm = 平均功率

Pm = 121.5 MHz信标 D（PERP）功率输出，D为调制占空比

PERP = 峰值有效辐射功率

测量分辨率带宽 100Hz

（5）天线：全向天线，垂直极化。

5.4.6　自测试

应启动北斗示位标的自测试模式。产生的数字信息应符合要求的数据格式的要求。

测试单元的自动复位和自测试模式的指示要进行检查。

自测试期间，要检查 121.5MHz 信标信号，以确保其不超过 3 个音频扫描或 1s，看大者。

5.4.7　色彩和反光材料

通过检查装配和证据，北斗示位标应具有高度可见的橙色且要安装反光材料。在北斗示位标水线之上，可见得到的反光材料的最小区域应至少 25 平方厘米。这将通过至少 25 毫米宽的反光材料完成，在水平方向上从每个角度可观察到至少 5 平方厘米。反光材料还应满足 IMO A.658（16） 决议的要求。

5.4.8　系索

北斗示位标应装备一根有浮力且牢固系在其上的系索，以适合用作一根栓索系住幸存者或拴在水中的救生筏。如此安排是要防止北斗示位标浮离时困在船的结构里。带有浮力的系索长度要 5 到 8 米。

系索的断裂强度和系在北斗示位标上承受的拉力要至少 25 公斤保持 30min。

系索不打结且浸入水中 10min 不沉。

通过检查厂商递交的系索满足规定要求的证据。

5.4.9　暴露在海上环境

通过本条测试（参见 5.15.9，5.15.10 和 5.15.11）或通过检查厂商递交的证据，证明所用材料，包括任何外部彩色涂层，已预先测试并且不大可能被海水或油或长时间暴露在阳光下产生不利的影响。

5.4.10　人机工效的检查

北斗示位标应使所有控制元件具有足够的尺寸以便简单和满意的操作。还要能由穿着保暖救生服的人员操作。这将包括从托架中去除北斗示位标释放装置以及系索的展开。

5.4.11　先前启动的指示检查

北斗示位标应提供方法指示北斗示位标以前已经启动，通知用户所需电池容量可能下降。这些方法应不能由用户复位。当使用自测试机构时操作的这种指示不应启动。

5.5　遇险功能

5.5.1　遇险报警

手动遇险报警启动应需要至少两个独立的动作，只靠两个动作中的任何一个应不能启动北斗示位标。如下动作不应计作需要启动北斗示位标的两个独立动作中的一个。

（1）打破密封条；或

（2）手动从托架中取出北斗示位标；或

（3）倒置。

北斗示位标在从释放装置手动取出后不应自动启动（北斗示位标未遇水的条件下）。

由于不被计作启动北斗示位标所要求的两个独立动作之一，要检查这几项自身不引起启动，还要检查启动北斗示位标需要两个独立的动作。如果合适，从托架中适当地取出北斗示位标且确保该动作不启

动北斗示位标。

5.5.2 通过对取消报警的检查。

5.6 浮离装置

5.6.1 一般要求

释放装置在任何方位达到4m水深（国内航行海船）或2m水深（内河船舶）之前起作用。该要求应在5.3中核实。

5.6.1.1 当海水溅泼设备时防止释放的测试

使得海水冲击它时能够防止释放；使自己的释放装置用足够的方法安装以防止其无意中的启动和由非腐蚀性的兼容的材料制造，以便防止变质，这种变质可能导致释放装置的故障。浮离释放装置部件上的镀锌或其它形式的金属涂层将不被接受。

整个装置由北斗示位标和安装在托架里的释放装置组成，如果有的话，按照设备手册所描述，依次地使用每一种船上的安装方法，将整个装置安装在一个合适的测试固定装置上。用一根软水管对着整个装置注水 5min。软水管的喷口直径标称 63.5 毫米且供水率大约 2300 升/min。喷口末端应离北斗示位标 3.5 米并在天线基座上方 1.5 米。在测试期间喷口或整个装置要移动，以便水柱至少以 180 度的弧形冲击北斗示位标，该弧形垂直于整个装置的正常安装位置。

水从软水管喷出，不应使北斗示位标从托架释放，也不应使其自动启动。

5.6.1.2 结构材料

由非腐蚀性的兼容的材料制造，以便防止变质，这种变质可能导致释放装置的故障。浮离释放装置部件上的镀锌或其它形式的金属涂层将不被接受；包括标签，不应该过度地被海水或油或阳光下的长期暴露影响。

通过本条测试（参见 5.15.11）或通过检查厂商提交的证明，所使用的材料，包括任何彩色外部涂料，已经预先测试，且不大可能引起任何设备误动作。

通过本条测试（参见 5.15.9，5.15.10 和 5.15.11）或通过检查厂商提交的证明，包括标签，所使用的材料，已经预先测试，且不大可能充分地被海水或石油或长时间暴露在阳光下影响。

5.6.2 手动释放

通过可以从浮离装置中不用工具手动释放北斗示位标的检查。

5.7 环境

5.7.1 温度的检查

在 5.15 期间，通过对温度的测试。

5.7.2 结冰的检查

符合结冰和如果船在预计结冰的区域航行，被设计成尽可能实际地使得冰的形成最少并且防止其结果妨碍北斗示位标的释放。

在极端温度下通过 5.3 成功的完成，且通过设备手册的检查，确信对浮离装置安装有加热器，或适当的替代物。（如配有加装加热器或者其他的等效措施的释放装置，其使用说明书应明确说明）

5.7.3 风速的检查

通过检查厂商提交的证明，及通过 5.6.1.1 成功的完成。

5.7.4　储藏的检查

在 5.15 期间，通过本条测试。

5.7.5　冲击和振动的检查

在 5.15 期间，通过本条测试。

5.8　浮离装置的环境

在整个 - 30°C 到 + 65°C 的温度范围内，能够工作。在承受冲击和震动和其它海船甲板上遇到的严重环境条件后，能正常的工作。在 5.15 期间，通过本条测试。

5.9　干扰— 电磁兼容

要采取所有合理和实际的步骤，以保证在有关设备与船上携带的其它无线电通信设备和导航设备之间的电磁兼容性。在 5.15 期间，通过本条测试。

5.10　设备手册的检查

要提供足够的信息以保证设备适当的贮藏，安装，操作和测试。随北斗示位标提供的信息应包括用图示化的防水贴，适合于舱壁安装的操作说明。可用数字指示所示操作的顺序。

5.11　标签

5.11.1　设备标签的检查

根据需要，如果有，标签应贴在北斗示位标自身和其包装容器上。

除了在 IMO A.694（17）决议 6.3 和 9 中规定的条款外（参见 IEC 60945 的适当的条款），如下各项要在设备的外表清楚地指示：

（1）简要的操作说明（至少用中文），以便能够手动启动、复原和自测试操作。

（2）警告— 除在紧急状况下不应操作北斗示位标；

（3）按照厂商规定的电池型式和种类，电池的类型和所使用主电池的有效期。要提供方法以便电池更换时改变这个有效期。

5.11.2 浮离装置标签的检查

浮离装置要带有标签至少用中文清楚地指示：

（1）手动释放的操作说明；

（2）电池类型及有效期；

（3）若适用，对释放装置维护和/或更换的日期。

此外，如果标签在被安装的浮离装置里不能容易地看见，要另外提供标签，以便靠近浮离装置安装这些标贴。这些说明可另外以图片形式示出。

5.12 安装的检查

设备手册应包含说明以保证被安装的北斗示位标将：

（1）安装在容易接近的位置；

（2）以能满足本附录要求的一种方式安装；

（3）在倾斜或任意角度情形下，在达到水深 4 米（国内航行海船）或 2m（内河船舶）前，自动释放并浮离；

（4）以这种方式安装，在释放后，不应被沉船的结构妨碍。

通过设备手册的检查，如果提供，通过北斗示位标远程系统的启动，根据厂商的说明装配。

5.13　技术特性

5.13.1　GNSS性能

5.13.1.1　精度

（1）静态精度

BDS：静态测试应采用实际的 BDS 信号。测试应持续 24h 以上。绝对水平定位精度应在 25m 之内、垂直定位精度应在 30m 之内（95%置信度），舍弃 HDOP ≥4 且 PDOP≥6 的测量数据。

GPS：静态测试应采用实际的 GPS 信号。测试应持续 24h 以上。绝对水平定位精度应在 13m 之内（95%置信度），舍弃 HDOP ≥4 且 PDOP ≥6 的测量数据。

（2）动态精度

动态精度的根据 IEC 60721-3-6 表 5 e）条 X 方向（纵向）和 Y 方向（横向）所列条件进行测试。对于所有级别的环境试验均规定纵向加速度为 5m/s^2，横向加速度为 6m/s^2。动态精度测试应使用卫星信号模拟器，模拟器的特性应满足精度测试的要求。

卫星信号模拟器应根据下列动态场景生成正确的信号。

① 一台锁定信号和安装固定好的北斗示位标，以 48kn±2kn 的速度沿直线航行至少 1min～2min，然后在 5s 内沿同一直线将速度降到 0；

② 一台锁定信号和安装固定好的北斗示位标，以 24kn±1kn 的速度沿直线航行至少 100m，然后在至少 2 min 内在直线两侧 2 m 以内以 11s～12s 周期均匀偏移。

5.13.1.2　捕获时间

北斗示位标应初始化为下列任一状态：

（1）初始位置设为一个距测试位置至少 1000km 的假位置或删除当前星历数据；或

（2）切断电源 7d 以上；或

（3）使用信号模拟器模拟上述场景，日期应改变 7d 以上，位置应改变超过 1000 km。

在 2.3.1.2 所规定的时间之后，应进行性能检查。

5.13.1.3 灵敏度

（1）捕获灵敏度

本测试使用卫星信号模拟器，并进行无线测试。

① 模拟器通过适合的天线发射信号；

② 调节模拟器输出信号强度，并通过校准接收机监测，使接收信号电平为﹣125 dBm±5 dBm；

③ 将校准接收机及天线替换为北斗示位标；

④ 北斗示位标开始正常跟踪后，逐渐减小发射功率至﹣133 dBm。

⑤ 北斗示位标应该持续跟踪至少 4 颗卫星，并输出有效的定位结果。

（2）跟踪灵敏度

本测试使用卫星信号模拟器，并进行无线测试。

① 模拟器通过适合的天线发射信号；

② 调节模拟器输出信号强度，并通过校准接收机监测，使接收信号电平为﹣125 dBm±5 dBm；

③ 将校准接收机及天线替换为北斗示位标；

④ 北斗示位标开始正常跟踪后，逐渐减小发射功率至﹣133 dBm。

⑤ 北斗示位标应该持续跟踪至少 4 颗卫星，并输出有效的定位结果。

5.13.1.4 更新率

北斗示位标应被放置于一个平台并以 5 节±1 节的速度作接近直线的移动，应每 10s 对北斗示位标位置输出数据进行检查并持续进行 10min 以上，每次检查都应观察到其输出位置数据的更新。

5.13.1.5 典型干扰条件

（1）信号模拟器设定如下：

① 6 颗 BDS 卫星；

② 其中一颗设定为最大电平，即﹣120 dBm，并附加 90°仰角时的天线增益；

③ 其中一颗设定为最小电平，即﹣130 dBm，并附加 5°仰角时的天线增益；

④ 其余 4 颗电平设定为﹣127 dBm，并附加 45°仰角时的天线增益。

（2）定位精度测试

干扰条件包括中心频率的窄带、宽带射频噪声、连续波干扰和脉冲干扰，应通过射频噪声源施加至北斗示位标。

对于脉冲干扰测试，应设定为脉冲调制于载波上，载波峰值电平为﹣20dBm，占空比为 10%。干扰参数设定见表 5.13.1.5。

RF 干扰值　　表 5.13.1.5

窄带/宽带干扰值		
频带（MHz）	噪音带宽 （MHz）	总 RMS 功率（dBm）
1575.42/1561.098	1	﹣110.5
脉冲干扰值（10%占空比）		
频率（MHz）	脉冲宽度（ms）	峰值载波电平（dB）
1575.42/1561.098	1	﹣20
连续波干扰（CWI 值）		
频率 （MHz）	功率（dBm）	
1575.42/1561.098	﹣120.5	

测试步骤如下：

① 对北斗示位标施加一种干扰；

② 设定模拟器场景，开始发送卫星信号；

③ 北斗示位标应已上电和初始化；

④ 当北斗示位标输出定位结果时，应将干扰施加于北斗示位标，干扰信号强度应调节至要求值；

⑤ 达到稳定的精度后，每 2min 采样记录一次北斗示位标的定位数据和 HDOP 值，至少记录 20 组数据；

对每一种干扰重复上述测试步骤。

对于静态定位精度，如北斗示位标定位超差（95%置信度）或定位失败的次数占总采样记录 5%以上，则判定测试不通过。

5.13.2　RDSS 遇险报警信号发射

本试验用特定的测试卡装入设备进行测试。检查信号发射时信号指示灯指示状态。检查设备启动后的发射间隔及报文信息，应满足 3.3.1 要求。当接收到岸上控制中心反馈的回执信号，检查信号发射时间间隔及报文信息，应满足 3.3.1 要求。

5.13.3　RDSS 遇险报警信号接收

本试验用特定的测试卡装入设备进行测试。示位标发送报警信号，检查示位标值守状态，当收到岸上控制中心报警应答信号，检查应答指示灯工作状态，应满足 3.4.1 要求。

5.14　电池

5.14.1　电池容量和低温测试

（1）选择新的电池组作为北斗示位标的工作电源，并根据使用手册提供的方法计算测试时间。在测试时间内北斗示位标保持工作状态，测试结束后检查电池组电能消耗情况。电池组电能消耗应包含北斗示位标自测、待机的耗能以及电池组使用寿命期间的自放电耗能。检查电池电量告警功能。

电池的使用寿命定义为电池制造日期之后时间周期，在这个时间周期里，在允许所有损耗之后，电池将继续满足北斗示位标在最坏条件下的输入功率要求长达至少48h（国内航行海船）或24h（内河船舶）。

要定义电池的使用寿命，除了操作北斗示位标所要求的功率外，在温度20ºC±5ºC，如下损耗要包括：

① 自测试（按200min计）

② 电池的自放电；

③ 待机负载。

注：例如，一个从生产日期始有10年使用寿命的电池，不应有从生产日期始超过5年的有效日期，且除了北斗示位标的操作功率要求外，还有能力为10年自测试、自放电和待机负载提供足够的功率。

（2）使用新电池包，北斗示位标应被启动（在环境温度下）长达厂商声明的时间周期，以便等效于在电池使用寿命期间，由于自测试、待机负载以及电池自放电引起的电池容量的损耗（如上所定义）。厂商应把用于决定这个时间的方法具体化。

北斗示位标应放在标准室温箱里。然后降低温度并维持到－30°C±3°C长达10h的时间周期。

在上面规定的时间周期结束时，在设备里提供的任何气候控制装置可以开启并且对设备箱内加热到－20°C±3°C。气候控制装置的动作，箱内的加热应在20min内完成。

在北斗示位标适当的储存温度（－20°C±3°C）下，在这个周期之后30min，设备应在其最大电流消耗模式启动（例如长消息不是短的（如果适用），GNSS装置/接口吸取最大电流（如果适用）），然后应能保持连续工作长达48h（国内航行海船）或24h（内河船舶）。在整个48h/24h期间，箱内温度应维持在上面规定的数值。

在不长于6h间隔和在48h/24h周期终点时刻，设备应经受（最低温度下工作寿命）规定的测试。此外，在48h/24h周期终点时刻，一项性能测试（参见5.2.5）应进行。

注：如果使用上面描述的替代的测试方法，所有相对48h/24h的参考应通过适当的周期延长。

北斗示位标应能满足长达48h（国内航行海船）或24h（内河船舶）的要求。

5.14.2　通过有效日期指示的检查。

5.14.3　通过反极性保护的检查。

5.15　环境

环境测试是要评估设备结构对其预期使用中物理条件的适应性。

在每一项环境测试，要检查设备是否有机械损坏和/或渗水情况。

在开始第一项环境测试之前和每一项测试之后，要做一次性能检查（参见 5.2.4）解决。

如下测试应在环境条件下进行，详见 IEC 60945。所有这些测试，除了 5.15.5 跌落测试、5.15.9 太阳辐射测试、5.15.10 耐油测试和 5.15.11 盐雾性测试以外，应将北斗示位标安装在释放装置里进行。

5.15.1　IEC 60945 的干热测试

在功能测试浸泡周期结束时，应进行一项性能测试（参见 5.2.5）。

注：在浸泡周期末尾为了进行性能测试，也许有必要从浮离释放装置中取出北斗示位标。如果必要，这涉及到打开环境箱，要注意在进行测试之前，确保北斗示位标的温度重新稳定。

5.15.2　IEC 60945 的湿热测试

检查北斗示位标应能在 - 20℃～ + 55℃的环境温度以及在 - 30℃～ + 70℃之间的温度下存放后正常工作。对于浮离装置，应能在 - 30℃～ + 65℃温度范围内正常操作。

5.15.3　低温测试

这项测试包含在 5.14 测试中，并参见 IEC60945 标准中的 8.4.1 条。

5.15.4　IEC 60945 的热冲击测试

要承受满意的性能检查，北斗示位标的开盖以检查水的入侵情况可延迟到所有测试完成。

5.15.5　IEC 60945 的跌落测试

5.15.5.1　跌落到硬表面（对应 2.2.3 要求）

这项测试应在北斗示位标从浮离释放装置中取出后进行。

5.15.5.2　跌入水中

这项测试应在北斗示位标从浮离释放装置中取出后进行。

三次跌落应以不同的方位开始，即天线垂直向上，天线垂直向下和天线水平。

要承受满意的性能检查，北斗示位标的开盖以检查水的入侵情况可延迟到所有测试完成时。

5.15.6　IEC 60945 的振动测试

按照 IEC 60945 的要求，性能检查应在振动测试完成时进行，而不是进行中。

5.15.7　强度测试

进行强度测试是要给出一种方法来确信设备将满足服务条件。北斗示位标应通过其正常的附件或在服务条件下使用的托架将其固定在测试设备上，并安装在正常操作位置。附加的带条或其它固定方法不应使用。

根据如下数据北斗示位标应承受住强度测试：

峰值加速度：　98 m/s^2±10％

脉冲宽度：　16ms 或 20ms±10％

波形：　半周期正弦波

测试轴：　垂直

撞击数：　4000

在完成强度测试后要进行一次性能检查。

5.15.8　IEC 60945 的浸水测试

北斗示位标应承受住便携式设备的浸水测试（见 IEC 60945 的 8.9.2）。

要承受满意的性能检查，北斗示位标的开盖以检查水的入侵情况可延迟到所有测试完成时。

这项测试可与 5.15.4 的测试联合进行。

5.15.9　IEC 60945 的太阳辐射测试

对这项测试，北斗示位标要从浮离释放装置中取出，北斗示位标和浮离释放装置要分别承受测试。

太阳辐射测试可减免的条件是，只要厂商能提供证据证明北斗示位标和释放装置所用元件，材料和表面光亮漆等满足测试要求。

5.15.10　IEC 60945 的耐油测试

对这项测试，北斗示位标要从浮离释放装置中取出，北斗示位标和浮离释放装置要分别承受测试。

耐油测试可减免的条件是，只要厂商能提供证据证明北斗示位标和浮离释放装置所用元件，材料和表面光亮漆等满足测试要求。

5.15.11　IEC 60945 的盐雾测试

对这项测试，北斗示位标要从浮离释放装置中取出，北斗示位标和浮离释放装置要分别承受测试。

盐雾测试可减免的条件是，只要厂商能提供证据证明北斗示位标和浮离释放装置所用元件，材料和表面光亮漆等满足测试要求。

5.16　干扰测试

所有这些测试应在北斗示位标安装在释放装置里的情况下进行。此外，静电放电测试还应直接在北斗示位标上进行。

北斗示位标应承受对辐射干扰免疫力和静电放电测试，详见 IEC 60945。对所有测试的性能检查要求应是性能标准 B。

5.17　杂散发射

测量仅在发射的信号之间进行。

测量在发射机输出接 50Ω负载下进行，使用接收机或频谱仪，其带宽设置到 100kHz 到 120 kHz 之间，或其最近的设置，在如下频段：

108MHz　到　121MHz；

122MHz　到　137MHz；

156MHz　到　162MHz；　及

1525MHz　到　1610MHz。

在这些波段内没有信号电平超 25uW。

这项测试替代 IEC 60945 要求的辐射发射测试。

5.18 罗经安全距离

这项测试应在北斗示位标安装在释放装置里的情况下进行。测试应依 IEC 60945，北斗示位标不被启动。

附录 4 之附件 A　测试顺序

如下环境和操作测试应以下面陈述的顺序进行。所有测试应按 5.2.1 中定义的单个设备上完成。

或者，所有编号为 A.1.1 到 A.1.14 的测试应在 5.2.1 中定义的单个设备上完成，所有编号为 A.2.1 到 A.2.12 的测试应按 5.2.3 中定义的其它一个或多个设备上完成。编号为 A.2.1 到 A.2.12 的这些测试可按任何独立的顺序完成。

标有“×”的测试可按指示的顺序完成。

性能检查（参见 5.2.4）应在第一次测试之前，以及在每次测试之间或之后进行。

A.1　强制的测试顺序

A.1.1　消息格式和信标（见5.2.1）

A.1.2　低温测试（见5.15.3）

×A.1.3　干热测试（参见本附录的5.15.1和IEC 60945）

A.1.4　湿热测试（参见本附录的5.15.2和IEC 60945）

A.1.5　振动测试（参见本附录的5.15.6和IEC 60945）

A.1.6　强度测试（参见本附录的5.15.7）

A.1.7　跌落到硬表面（参见本附录的5.15.5.1和IEC 60945）

A.1.8　跌入水中（参见 IEC 60945按本附录的5.15.5.2修改）

A.1.9　热冲击测试（参见本附录的5.15.4和IEC 60945）

A.1.10　浸水测试（参见本附录的5.15.8和IEC 60945）

× A.1.11　杂散发射（参见本附录的5.17）

A.1.12　电池容量和低温测试（参见本附录的5.14.1）

A.1.13　干扰测试（参见本附录的5.16和IEC 60945）

A.2　附加测试

A.2.1　操作要求的测试

这部分的子条款见 5.4、5.5 和 5.14 相关条款中。

A.2.2　自动释放装置以及对北斗示位标的自动启动测试（参见本附录的 5.3）。

此试验可合并在 5.15.4 的测试中。

A.2.3　浮力测试（参见本附录的 5.4.2.2）。

A.2.4　浮离启动测试（参见本附录的 5.4.3.1）。

A.2.5　罗经安全距离（参见本附录的5.18和IEC 60945）。

A.2.6　太阳辐射测试（参见本附录的5.15.9和IEC 60945）。

A.2.7　耐油测试（参见本附录的5.15.10和IEC 60945）。

A.2.8　盐雾测试（参见本附录的 5.15.11 和 IEC 60945）。

A.2.9　低占空比环照灯测试（参见本附录的 5.4.4）。

A.2.10　GNSS接收机要求（如果适用）。

A.2.11　121.5MHz 信标测试（参见本附录的 5.4.5）。

附录 4 之附件 B　北斗应急无线电示位标通信规约

B.1　范围

本规约规定了北斗应急无线电示位标数据帧格式、控制字定义、格式以及传输规则，适用于基于北斗应急无线电示位标的救援系统。

B.2　一般约定

B.2.1　名称约定

若无明确说明，规约中“中心”是指北斗应急无线电示位标控制中心。规约中所用时间均为UTC时间。

B.2.2　版本号约定

规约版本号是对本规约不同版本的标识，版本号由主版本号及次版本号组成。本规约定义的版本号为V1.0。

B.2.3　通信方式约定

北斗示位标与中心之间的通信，采用北斗卫星导航系统的RDSS进行通信。

B.2.4　无效数据约定

系统中所有无效数据均用FFH标识。

B.3　数据帧格式

B.3.1　帧结构

B.3.1.1　空间数据链路帧结构

数据帧结构如下表所示：

数据标识	报文内容			校验码
	控制字	指令数据	协议版本号	
3 字节（$EB）	1 字节	N（N≤72）字节	1 字节	1 字节

B.3.2　字节序

协议中，数据字节序采用高字节在前，低字节在后的方式。

B.3.3　字节定义

（1）数据标识

3字节，用于区分北斗示位标和其他数据类型，“$EB”表示北斗示位标数据。

（2）控制字定义

1字节，用于区分报文类型。

（3）时间定义

4字节，无符号的整数，表示从1970年1月1日0时0分0秒开始流逝的秒数。时间不可用时用无效数据填充。

（4）位置定义

在定位类指令中的经纬度数据格式中，采用标记（1字节）、度（1字节）、分（1字节）、千分

之一分（2字节）格式，占40bit（5字节）。位置采用CGCS2000坐标系。

① 标记，1个字节，表示经纬度的范围以及是否有效，其中高4位表示范围，低4位标识有效性。如下表：

	值	含义
高 4 位	1	东经
	2	西经
	3	南纬
	4	北纬
低 4 位	0	经纬度无效
	1	经纬度有效

② 经纬度无效时，度、分、千分之一分字段以无效数据填充。

③ 度与分之间为60进制。

（5）版本号定义

版本号用1个字节标识，每个数字对应一个版本号。

（6）校验码

校验码1个字节，表示报文内容按字节异或的结果。

B.4 数据约定

B.4.1 报警信息

报警信息报文分为长报文和短报文两种，北斗示位标触发后，以高频次向中心发送报警信息短报文。当中心收到首次报警信息后，应向北斗示位标发送报警信息回执。北斗示位标收到回执后，以较低频次发送报警信息长报文。

报警信息短报文数据内容

字段	含义
序号	发送报警信息的计数器，每发送一次计数器增加 1
时间	发送报警时间
位置	发送报警时的地理位置
报警方式	北斗示位标触发报警的方式
回执状态	标识是否收到中心发送的回执

报警信息长报文数据内容

字段	含义
序号	发送报警信息的计数器，每发送一次计数器增加 1
时间	发送报警时间
位置	发送报警时的地理位置
初始位置	触发报警后的首个有效位置
初始时间	触发报警后首个有效位置的定位时间
上次位置	上次报警时的有效位置

上次时间	上次报警时间
北斗示位标类型	北斗示位标的类型（预留）
报警方式	北斗示位标触发报警的方式
回执状态	标识是否收到中心回执

B.4.2　测试信息

测试时，北斗示位标向中心发送测试信息报文，中心收到测试报文后，发送测试回执表示确认本次测试。报文内容包含下表列出的内容：

字段	含义
序号	发送报警信息的计数器，每发送一次计数器增加 1
时间	发送报警时的时间
位置	发送报警时的地理位置
北斗示位标类型	北斗示位标的类型
供电状态	北斗示位标电池状态

B.4.3　取消报警

北斗示位标触发报警后，如若发现误报警，应立即停止报警并在规定时间内向中心发送取消报警报文，中心收到取消报警报文后，向北斗示位标发送回执确认。报文包含下表列出的内容：

字段	含义
序号	发送报警信息的计数器，每发送一次计数器增加 1
时间	发送报警时的时间
位置	发送报警时的地理位置

B.4.4 回执

中心收到北斗示位标发送的信息后，发送回执信息进行确认。回执的内容包含下列数据。

字段	含义
类型	指令控制字
序号	指令的序号
时间	发送回执的时间

B.5　控制字定义

B.5.1　空间信息传输控制字定义

控制字定义了信息传输的类别，具体定义见下表：

控制字	方向	含义	说明
01H	北斗示位标→中心	报警信息	北斗示位标发送
02H	北斗示位标→中心	测试信息	北斗示位标发送的测试
03H	北斗示位标→中心	取消报警	
00H	中心→北斗示位标	回执	

B.6　报文内容定义

本条规定了B.3.1帧结构中关于报文内容部分的数据格式。

B.6.1　报警信息

长报文

字段名称	长度	备注
控制字	1 字节	01H
序号	2 字节	
报文标识	1 字节	
初始经度	5 字节	
初始纬度	5 字节	
初始定位时间	4 字节	
上次经度	5 字节	
上次纬度	5 字节	
上次定位时间	4 字节	
当前经度	5 字节	
当前纬度	5 字节	
当前时间	4 字节	
报警方式	1 字节	
回执状态	1 字节	
版本号	1 字节	
总计：49 字节		

短报文

字段名称	长度	备注
控制字	1 字节	01H
序号	2 字节	
报文标识	1 字节	
当前经度	5 字节	
当前纬度	5 字节	
当前时间	4 字节	
报警方式	1 字节	
回执状态	1 字节	
版本号	1 字节	
总计：21 字节		

控制字：01H，表示报警信息；

序号：2字节，取值范围1~65535，初始为1，每发送一次报警,此字段值增加1，当值大于65535时，从0开始循环；

报文标识：1字节，0表示短报文，1表示长报文；

初始经度：首次触发报警时的经度，参见B.3.3关于位置的定义；

初始纬度：首次触发报警时的纬度，参见B.3.3关于位置的定义；

初始时间：首次触发报警时间，参见B.3.3关于时间的定义；

上次经度：上一次报警时的经度，参见B.3.3关于位置的定义；

上次纬度：上一次报警时的纬度，参见B.3.3关于位置的定义；

上次定位时间：上次定位时间，参见B.3.3关于时间的定义；

当前经度：当前经度，参见B.3.3关于位置的定义；

当前纬度：当前纬度，参见B.3.3关于位置的定义；

当前时间：当前时间，参见B.3.3关于时间的定义；

报警方式：北斗示位标触发报警的方式，参见B.7.1中报警方式对应表；

回执状态：1字节，表示当前报警信息是否已经收到中心回执，0表示未收到中心回执，1表示已经收到中心回执；

版本号：当前报文使用的版本号，参见B.7.2中版本号对应表。

B.6.2　测试信息

字段名称	长度	备注
控制字	1 字节	02H
序号	2 字节	
经度	5 字节	
纬度	5 字节	
时间	4 字节	
供电状态	1 字节	
版本号	1 字节	
总计：19 字节		

控制字：02H；

序号：2个字节，取值范围1~65535，初始为1，每发送一次指令，此字段值增加1，当值大于65535时，从0开始循环；

经度：当前经度，参见B.3.3关于位置的定义；

纬度：当前纬度，参见B.3.3关于位置的定义；

时间：测试时间，参见B.3.3关于时间的定义；

供电状态：0表示异常，1表示正常；

版本号：当前报文使用的版本号，参见B.7.2中版本号对应表。

B.6.3　取消报警

字段名称	长度	备注
控制字	1 字节	03H
序号	2 字节	
经度	5 字节	

纬度	5 字节	
时间	4 字节	
版本号	1 字节	
总计：18 字节		

控制字：03H；

序号：2个字节，取值范围1～65535，初始为1，每发送一次指令，此字段值增加1，当值大于65535时，从0开始循环；

经度：当前经度，参见B.3.3关于位置的定义；

纬度：当前纬度，参见B.3.3关于位置的定义；

时间：取消报警时间，参见B.3.3关于时间的定义；

版本号：当前报文使用的版本号，参见B.7.2中版本号对应表。

B.6.4　回执

字段	长度	备注
控制字	1 字节	00H
指令类型	1 字节	
序号	2 字节	
时间	4 字节	
版本号	1 字节	
总计：9 字节		

控制字：00H；

指令类型：1字节，终端发送指令的控制字；

序号：2个字节，取值范围1～65535， 回执对应指令的序号；

时间：回执发送的时间，参见B.3.3关于时间的定义；

版本号：当前报文使用的版本号，参见B.7.2中版本号对应表。

B.7　对应表

B.7.1　报警方式对应表

代码	说明
00H	自动释放
01H	手动释放

B.7.2　版本号对应表

代码	说明
1H	1.0 版本
其它	保留

附录5　中频无线电装置

1　中频无线电装置（以下简称 MF 装置）可由一个以上的设备组成，应能在单频道或在单频道和双频道上工作。

2　MF 装置应能使用话音和 DSC 进行下列种类的呼叫：

（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。

3　MF 装置应能使用话音和 NBDP（后者可作为选择内容）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。

4　MF 装置至少应包括：

（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 1 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）1 台构成设备组成部分的或独立的 DSC 装置；

（6）1 套在遇险频道上进行连续守听的 DSC 专用值守设备。

5　遇险报警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。

6　专用遇险按钮应：

（1）能够被清楚辨别；

（2）能防止误操作。

7　遇险报警的起动应要求至少有两个独立的动作。

8　设备应显示遇险报警发射的状态。

9　应可能随时中止或起动遇险报警。

10　MF 装置应由船舶主电源供电，还应能使用备用电源工作。

11　应能从船舶通常驾驶的位置或附近进行遇险和安全通信。

12　发信机应满足如下要求：

（1）无线电话和 DSC 应能在 1605～4000kHz 之间船舶操纵所需要的若干频率上进行发射，至少能在 2182kHz 和 2187.5kHz 频率上发射；

（2）无线电话频率是以载波频率表示，DSC 频率则以指定的中心频率来表示。当发射机以 J2B 模式进行 DSC 信号发射时，（抑制）载波应予以调整，以使 DSC 信号在指定的 DSC 频率上发射。被选定的发射频率应在设备的控制板上清晰可辨；

（3）发射类别（如适合，用上边带信号）：

无线电话：　J3E、H3E；

DSC 和 NBDP：　F1B、J2B；

（4）当转换到预定的 2182kHz 遇险频率上时，应能自动选择符合无线电规则中适当的发射类别。对于过渡期和即将退役的现有发射机可不作要求；

（5）当转换到预定的 2187.5kHz 遇险频率上时，应自动选择 J2B 或 F1B 发射类别；

（6）发信机从任何发射类别转换到另一发射类别时，应只能通过一个控制器；

（7）使用者选择发射频率时，应不受接收机的任何设定限制，但不排除收、发两用机的使用；

（8）应能迅速将发信机从一个频率转换至任何其他频率上进行工作。在任何情况下，所用时间不应超过 15s。设备在进行频道转换时，应不能发射；

（9）应有自动防止过调制的措施；

（10）频率稳定性和精确度应保证在热机后的所有时间内，发射频率均应保持在所需频率的±10Hz 之内；

（11）正常调制时，在规定的频率范围内的任何频率上 J3E 或 H3E 发射的峰包功率或 J2B 或 F1B 发射的平均功率，应至少为 60W[①]；

如额定输出功率超过 400W，应设有把功率降到 400W 或更小的措施；

（12）发射机应能在开机后 1min 内，在 2182kHz 和 2187.5kHz 频率上工作；

（13）发射机在调到额定功率上时应能连续工作；

（14）控制设备和指示器应满足如下要求：

① 应配有能指示天线电流或输给天线的功率的指示器。指示系统的故障不应中断天线电路；

② 应装设手动调谐设备，并有足够数量的指示器，以便进行准确快速的调谐；

③ 对发射、接收控制设备的操作，不应引起不应有的发射；

④ 为了易于操作，用以将发射机转换到 2182kHz 和 2187.5kHz 上进行工作的一切调节和控制设备，均应有清晰的标志。

（15）设备的设计和制造应能使发信机向天线输出功率时，天线的断路和天线终端的短路不应造成发信机的损坏。如由安全装置提供这种保护，该装置在天线断路或短路故障被排除后应能自动复位；

（16）供电应满足以下要求：

① 如开机后有必要对发信机的任何部件延迟施加电压（如阳极电压），该延迟应自动进行；

② 如发信机包含有需要预热才能正常工作的部件，例如晶体恒温箱，则加热电路在设备的内外供电关闭后仍能保持工作。如加热电路设有专用开关，应能清楚地指示其功能。该开关通常应处于“开”位置，并能防止意外操作。在通电后 30min 内，应能达到正确的工作温度。

13　接收机应满足下列要求：

（1）接收机应能在 1605～4000kHz 之间的所有频段上调谐。调谐方式应是连续的调谐或步进调谐，或通过对主管机关认为能满足船舶操纵所需要的若干频率进行选择，或通过这些方式的任意组合，但必须包括 2182kHz 和 2187.5kHz；

（2）无线电话频率是以载波频率表示，DSC 频率则以指定的中心频率来表示。被选定的发射频率应在设备的控制板上清晰可辨；

（3）接收机应能接收 J3E、H3E、F1B 和 J2B 等发射类别的上边带信号；

（4）发射类别应只能通过 1 个控制器来选定；

（5）使用者选择发射频率时，应不受接收机的任何设定限制，但不排除收、发两用机的使用；

（6）接收机应能被快速地调谐到不同的频率上进行工作。在任何情况下，所用时间不应超过 15s；

（7）频率的稳定性和精确度应保证在热机后的所有时间内，接收频率均应保持在所需频率的±10Hz 之内；

（8）当信噪比为 20dB 时，对于发射类别为 J3E 和 F1B 的接收机灵敏度，应等于或优于 6μV。当信噪比为 12dB 时，DSC 和 NBDP 的输出字符差错率应小于或等于 10^{-2}；

（9）接收话音信号时，接收机应适合于扬声器和手持送、受话器的使用，应能向扬声器提供至少 2W 的功率，向手持送、受话器提供至少 1mW 的功率。

[①] 在确定 A2 海区时，假定天线效率为 25%，输出功率为 60W。

如有关的装置不是合为一体的，则应为 DSC 信号提供输出；

（10）接收机应能在开机后 1min 内在 2182kHz 和 2187.5kHz 频率上工作；

（11）接收机的抗干扰性能应使有用信号不受无用信号的严重干扰；

（12）接收机转换到 2182kHz 和 2187.5kHz 上进行工作所需要的所有调节和控制器，均应有清晰的标志，以便操作；

（13）接收机应配备自动增益控制器；

（14）如接收机内有需要加热才能正常工作的部件，例如晶体恒温箱，则加热线路的供电布置应使其在设备内外的其他供电停止后仍能工作。如加热电路设有专用开关，应能清楚地标示其功能。该开关通常应处于“开”位置，并能防止意外操作。在通电后 30min 内，应能达到正确的工作温度。

14　MF 装置中 DSC 设备应具有：

（1）DSC 电文的解码和编码装置；

（2）编写 DSC 电文所必需的装置；

（3）在发射前对所编电文进行校验的装置；

（4）以两行或以上的至少 160 个字符的简明语言，显示接收到的呼叫信息；

（5）自动更新船位和定位时间的装置，船位由一个适当的电子定位装置来确定，该电子定位装置可以是设备的组成部分。如果设备内不具有定位装置，则该装置应具有一符合相关国际标准[①]的合适的接口；

（6）定位时间人工输入装置，也可配备自动输入装置；

（7）在没有从电子定位装置得到船位信息时，或在手动输入船位信息但更新时间超过 4h 时，启动报警的设施。任何船位信息，如超过 23.5h 还未更新，则应删除。

15　MF 装置中的 DSC 应满足下列要求：

（1）如所收到的电文不能立即打印出来，DSC 装置应有能存储至少 20 个遇险电文的容量，并能存储到读出为止；

（2）应能从船舶通常驾驶的位置起动和进行遇险和安全呼叫。起动遇险呼叫的方法如本附录的 5 和 7 所示；

（3）DSC 遇险呼叫的起动应优先于该设备的任何其他操作；

（4）自识别数据应存储在 DSC 设备中，操作人员应难于改变这些数据；

（5）应配备能在不发射信号的情况下对 DSC 设备进行日常测试的装置；

（6）应配备专用的听觉报警和视觉指示，以表明收到遇险或紧急呼叫或其他遇险类别的呼叫。

（7）这种报警和指示应不会自动消除，应有保证只能手动复位的措施。

---

① 参见 IEC 61162 系列标准：

（1）IEC 61162-1：2016《海上导航和无线电通信设备和系统— 数字接口第 1 部分：单送话器和多受话器》；

（2）IEC 61162-2：1998《海上导航和无线电通信设备和系统— 数字接口第 2 部分：单送话器和多受话器，高速传输》；

（3）IEC 61162-3：2014《海上导航和无线电通信设备和系统— 数字接口第 3 部分：串行数据仪器网》；

（4）IEC 61162-450：2018《海上导航和无线电通信设备和系统— 数字接口第 450 部分：多送话器和多受话器— 以太网互连》；

（5）IEC 61162-460：2018《海上导航和无线电通信设备和系统— 数字接口第 460 部分：多送话器和多受话器— 以太网互连— 安全和安保》。

附录6　中/高频无线电装置

1　中/高频无线电装置（以下简称 MF/HF 装置）可由一个以上的设备组成，应能在单频道或在单频和双频道上工作。

2　MF/HF 装置应能使用话音和 DSC 进行下列种类的呼叫：

（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。

3　MF/HF 装置应能使用话音和 NBDP（后者可作为选择内容）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。

4　MF/HF 装置应至少包括：

（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）1 台构成设备组成部分的或独立的 DSC 装置；

（6）1 套在遇险频道上进行连续守听的 DSC 专用值守设备。如果使用扫描接收设备监视一个以上 DSC 遇险频道，对所选频道在 2s 内扫描一遍，且在每一频道上的停留时间应足够测出在 DSC 呼叫前的点阵，只有在测出 100Bd 点阵时扫描才会停止在该呼叫上。

5　遇险报警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。

6　专用遇险按钮应：

（1）能够被清楚辨别；

（2）能防止误操作。

7　遇险报警的起动应要求至少有两个独立的动作。

8　应显示遇险报警发射的状态。

9　应可能随时中止或起动遇险报警。

10　MF/HF 装置应由船舶主电源供电，还应能使用备用电源工作。

11　应能从船舶通常驾驶的位置或附近进行遇险和安全通信。

12　发信机应满足下列要求：

（1）发信机频率范围：1605～27500kHz，至少包括表 12（1）中的频率；

发信机的频率　　**表 12（1）**

业务种类	频　率（kHz）					
无线电话	2182	4125	6215	8291	12290	16420
DSC	2187.5	4207.5	6312	8414.5	12577	16804.5
NBDP	2174.5	4177.5	6268	8376.5	12520	16695

（2）无线电话频率是以载波频率表示，DSC 频率则以指定的中心频率来表示。当发射机以 J2B 模式进行 DSC 和 NBDP 信号发射时，应调节（抑制）载波频率以使在给定的频率发射 DSC 和 NBDP 信号。选定的发射频率应在设备的控制板上清晰可辨；

（3）发射类别（如适合，用上边带信号）应符合下列规定：

无线电话：　　J3E、H3E

DSC 和 NBDP：　　FIB、J2B

（4）当转换到预定的 2182kHz 遇险频率上时，应能自动选择符合无线电规则中适当的发射类别。对于过渡时期和即将退役的现行发射机可不作要求；

（5）当转换到上述（1）规定的 NBDP 和 DSC 给定的（中心）遇险频率上时，应自动选择 J2B 或 FIB 发射类别；

（6）发信机从任何发射类别转换至另一发射类别时，应只能通过 1 个控制器；

（7）使用者选择发射频率时，应不受接收机的任何设定限制，但不排除收、发两用机的使用；

（8）应能迅速将发信机从一个频率转换至任何其他频率上进行工作。在任何情况下，所用时间不应超过 15s。设备在进行频道转换时应不能发射；

（9）应有自动防止过调制的措施；

（10）频率稳定性和精确度应保证在热机后的所有时间内，发射频率均应保持在所需频率的±10Hz 之内；

（11）正常调制时，在规定的频率范围内的任何频率上，J3E 或 H3E 发射的峰包功率或 J2B 或 F1B 发射的平均功率，应至少为 60W[①]；

如额定输出功率超过 400W，应有把功率降到 400W 或更小的措施；

（12）发射机应能在开机后 1min 内在 2182kHz 和 2187.5Hz 频率上工作；

（13）当发射机调到额定功率上时应能连续工作；

（14）控制设备和指示器应满足如下要求：

① 应配有能指示天线电流或输给天线的功率的指示器。指示系统的故障不应中断天线电路；

② 应装设手动调谐设备，并有足够数量的指示器，以便进行准确快速的调谐；

③ 对发射、接收控制设备的操作，不应引起不应有的发射；

④ 为了易于操作，用以将发射机转换到 2182kHz 和 2187.5kHz 上进行工作的一切调节和控制设备，均应有清晰的标志。

（15）设备的设计和制造应能使发信机向天线输出功率时，天线的断路和天线终端的短路不应造成发信机的损坏。如由安全装置提供这种保护，该装置在天线断路或短路故障被排除后应能自动复位；

（16）供电应满足下列要求：

① 如开机后有必要对发信机的任何部件延迟施加电压（如阳极电压），该延迟应自动进行；

② 如发信机内有需要加热才能正常工作的部件，例如晶体恒温箱，加热线路在设备的内外的供电关闭后仍能保持工作。如加热电路设有专用开关，应能清楚地指示其功能。该开关通常应处于“开”位置，并能防止意外操作。在通电后 30min 内应能达到正确的工作温度。

13　接收机应满足下列要求：

（1）接收机应能在 1605～27500kHz 频率之间的所有频段上调谐。至少表 12（1）所列频率应随时可用；

（2）无线电话频率是以载波频率表示，DSC 频率则以指定的中心频率来表示。被选定的发射频率应在设备的控制板上清晰可辨；

（3）接收机应能接收 J3E、H3E、F1B 和 J2B 等发射类别的上边带信号；

（4）发射类别应只能通过一个控制器来选定；

（5）使用者选择发射频率时，应不受接收机的任何设定限制，但不排除收、发两用机的使用；

（6）接收机应能被快速地调谐到不同的频率上进行工作。在任何情况下，所用时间不应超过 15s；

[①] 在确定 A2 海区时，假定天线效率为 25%，输出功率为 60W。

（7）频率的稳定性和精确度应保证在热机后的所有时间内，接收频率均应保持在所需频率的±10Hz之内；

（8）当信噪比为 20dB 时，对于发射类别为 J3E 和 FIB 的接收机灵敏度应等于或优于 6μV。当信噪比为 12dB 时，DSC 和 NBDP 的输出字符差错率应小于或等于 10^{-2}；

（9）接收话音信号时，接收机应适合于扬声器和手持送、受话器的使用，应能向扬声器提供至少 2W 的功率，向手持送、受话器提供至少 1mW 的功率。

如有关的装置不是合为一体的，则应为 DSC 信号提供输出；

（10）接收机应能在开机后 1min 内在 2182kHz 和 2187.5kHz 频率上工作；

（11）接收机的抗干扰性能应使有用信号不受无用信号的严重干扰；

（12）接收机转换到 2182kHz 和 2187.5kHz 上进行工作所需要的所有调节和控制器，均应有清晰的标准，以便操作；

（13）接收机应配备自动增益控制器；

（14）如接收机包含有需要预热才能正常工作的部件，例如晶体恒温箱，则加热线路在设备的内外供电关闭后仍能保持工作。如加热电路设有专用开关，应能清楚地指示其功能。该开关通常应处于“开”位置，并能防止意外操作。在通电后 30min 内应能达到正确的工作温度。

14　MF/HF 装置中 DSC 设备应具有：

（1）DSC 电文的解码和编码装置；

（2）编写 DSC 电文所必需的装置；

（3）在发射前对所编电文进行校验的装置；

（4）以两行或以上的至少 160 个字符的简明语言，显示接收到的呼叫信息；

（5）自动更新船位和定位时间的装置，船位由一个适当的电子定位装置来确定，该电子定位装置可以是设备的组成部分。如果设备内不具有定位装置，则该装置应具有一符合相关国际标准[①]的合适的接口；

（6）手动输入船位信息和定位时间的措施；

（7）在没有从电子定位装置得到船位信息时，或在手动输入船位信息但更新时间超过 4h 时，启动报警的设施。任何船位信息，如超过 23.5h 还未更新，则应删除。

15　MF/HF 装置中的 DSC 应满足下列要求：

（1）如果所收到的电文不能立即打印出来，DSC 装置应有能存储至少 20 个遇险电文的容量，并能存储到读出为止；

（2）应能从船舶通常驾驶的位置起动和进行遇险和安全呼叫。起动遇险呼叫的方法如本附录的 5 和 7 所示；

（3）DSC 遇险呼叫的起动应优先于该设备的任何其他操作。

（4）自识别数据应存储在 DSC 设备中，操作人员应难于改变这些数据；

（5）应配备能在不发射信号的情况下对 DSC 设备进行日常测试的装置；

（6）应配备专用的听觉报警和视觉指示，以表明收到遇险或紧急呼叫或其他遇险类别的呼叫。这种

[①] 参见 IEC 61162 系列标准：

（1）IEC 61162-1：2016《海上导航和无线电通信设备和系统— 数字接口第 1 部分：单送话器和多受话器》；

（2）IEC 61162-2：1998《海上导航和无线电通信设备和系统— 数字接口第 2 部分：单送话器和多受话器，高速传输》；

（3）IEC 61162-3：2014《海上导航和无线电通信设备和系统— 数字接口第 3 部分：串行数据仪器网》；

（4）IEC 61162-450：2018《海上导航和无线电通信设备和系统— 数字接口第 450 部分：多送话器和多受话器— 以太网互连》；

（5）IEC 61162-460：2018《海上导航和无线电通信设备和系统— 数字接口第 460 部分：多送话器和多受话器— 以太网互连— 安全和安保》。

报警和指示应不会自动消除，应有保证只能手动复位的措施。

16　MF/HF 装置中的 NBDP 设备应包括：

（1）电文的解码和编码装置；

（2）待发电文的编写和核对装置；

（3）所收电文的记录装置。

17　MF/HF 装置中 NBDP 设备应满足：

（1）具有自动请求重发（ARQ）和前向纠错（FEC）两种工作方式，在配给 NBDP 业务的单频道上工作；

（2）自识别数据应存储在 NBDP 设备中，操作人员应难于改变这些数据；

（3）设备尚应符合接受标准的规定[①]。

[①] 参见 ITU- R M.625-4：2012《 水上移动业务中使用自动识别的直接印字电报设备》建议案。

附录 7　船舶地面站

1　船舶地面站（SES）应经型式认可，并符合国际海事卫星组织在能够双向通信的船舶地面站的技术要求中规定的环境条件。

2　设备外面不应有任何控制装置能改变船舶地面站的识别码。

3　船舶地面站应能从船舶通常驾驶的位置和专门用于遇险的任何其他位置上，用无线电话或直接印字电报来起动和发送遇险信号。此外，如有用于无线电通信的舱室，在该舱室内也应装有起动遇险信号的装置。

4　若未配备接收遇险、紧急和安全广播的其他装置或已发遇险报警转发的装置，当认为由电话产生的声响信号的电平或电传的信号电平不足时，船舶地面站设备应配置成能起动适当的听觉和视觉报警信号。

5　应能随时中断或起动遇险报警的发射；

6　遇险报警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。

7　专用遇险按钮应：

（1）易于识别；

（2）能防止误操作。

8　遇险报警的起动应要求至少有两个独立的动作。

9　本附录的 6、7 和 8 的规定不适用于 INMARSAT-A 船舶地面站。

10　为了将有潜在辐射危险的警告在适当位置上显示，应在天线罩上用标签标明 100W/m^2、25W/m^2 和 10W/m^2 的辐射的距离。

11　船舶地面站通常由船舶主电源供电，此外，还应能通过备用电源供电来操作船舶地面站和包括天线跟踪系统在内的正常工作所需要的一切设备。

12　从一种电源到另一种电源的转换时间或供电中断时间不超过 60s 时，不应使该设备停止工作或对其重新起动。

13　天线应最好选择在下至 - 5°仰角的任何方位角中不可能严重降低设备性能的障碍物的位置上。

14　天线的选址需要仔细考虑，要计算出使用高桅杆所产生的强烈振动的不利影响以及减少阴影扇面的必要性。阴影扇面大于 6°的物体，特别是天线 10m 范围内的这种物体，有可能严重降低设备的性能。

15　甲板上的设备应尽可能远地与其他通信与导航设备的天线分开。

附录8　救生艇筏手提双向甚高频无线电话

1　救生艇筏双向甚高频无线电话（以下简称双向无线电话）应能用于救生艇筏之间、救生艇筏与船舶之间，以及救生艇筏与救助者之间的现场通信。如果能以适当的频率操作，也可用于船上通信。

2　双向无线电话至少应包括：

（1）1套包括天线和电池在内的完整的收发信机；

（2）1套包括按钮式发射开关在内的完整的控制装置；

（3）1套内置式送话器和扬声器。

3　双向无线电话应：

（1）能由非熟练人员操作；

（2）能被戴有本局《国际航行海船法定检验技术规则》第4篇第3章第33条为潜水服规定手套的人员操作；

（3）除频道选择外，能单手操作；

（4）可经受从1m高度处跌落至坚硬的表面上；

（5）在水深1m处至少在5min内保持水密；

（6）在规定的浸水条件下受到45℃的热冲击时，设备仍能保持水密；

（7）不受海水或油的过分影响；

（8）没有可损坏救生艇筏的锐利凸出物；

（9）体积小、重量轻；

（10）能在船上或救生艇筏上可能遇到的环境噪声情况下工作；

（11）有系于使用者衣服上的装置，还应提供一个腕带或颈带。考虑到安全的原因，在这些带子上应设置适当的薄弱连接，以防止在特殊情况下，给使用者带来危险；

（12）长时间暴露于阳光下而不变质；

（13）颜色应为明亮的黄色或橙色，或是周围标有黄色或橙色标带。

4　双向无线电话应能在156.800MHz（VHF 16频道）上和至少一个附加频道上工作。

5　所有的频道仅能进行单频话音通信。

6　发射等级应符合无线电规则附录19的规定。

7　控制器和指示器应符合下列规定：

（1）开关键应配有无线电话处于开机状态的醒目装置；

（2）接收机上应有用来调节音量输出的手动音量控制器；

（3）应设有静噪控制装置和频道选择开关；

（4）频道选择应易于进行，频道应易于识别；

（5）频道显示应符合无线电规则附录18的要求；

（6）能在一般环境光线下指示出16频道已被选择。

8　设备应在开机后5s之内便可工作。

9　设备不应由于天线发生断路或短路而受损。

10　有效发射功率应至少为0.25W。如果有效发射功率超过1W，要求设置1个功率降低开关，以将其降到1W或更低。当该设备为船上提供通信服务时，输出功率在这些频率上不应超过1W。

11　接收机的灵敏度应等于或小于2μV。

12　接收机的抗干扰性应确保有用信号不受无用信号的严重干扰。

13　天线应是垂直极化的，且在水平面上是全方向的。天线应适用于有效地发射和接收在工作频率上的信号。

14　应在船上或救生艇筏内通常遇到的噪声环境中足以听到输出音量。

15　在发射情况下，接收机的输出应处于无声状态。

16　设备应设计成能在－20～＋55℃温度范围内工作。该设备在－30～＋70℃温度范围内存储时不应受到损坏。

17　双向无线电话的电源：

（1）电源应组合在设备内，并可由使用者更换。此外，也可以采取措施使用外部电源来操作该设备；

（2）使用者可更换电源的设备应备有一节专用的原电池，以供遇险情况时使用。该电池应有不可替换的铅封，以表示其未用过；

（3）使用者不可更换电源的设备应备有一节原电池。手提式双向无线电话设备应备有一不可改变的铅封，以表示其未用过；

（4）原电池的容量应足以确保在工作周期为 1：9 时以最高额定功率工作 8h。工作周期定义为 6s 发射，高于静噪开启电平时 6s 接收和低于静噪开启电平时 48s 接收；

（5）原电池应至少有 2 年的储存寿命，如标明属用户可更换的，应具有本附录之 3（13）所规定的颜色或标志；

（6）不属于遇险情况下使用的电池，应涂上另一种颜色或打上另一种标志，以使它们不致与属于这种用途的电池混淆。

18　外部除标明本章 4.3.1.7 所规定的识别标志外，还应清楚地标示出简单的操作说明和原电池的失效日期。

附录9　搜救雷达应答器

1　搜救作业救生艇筏雷达应答器（以下简称 SART），应能在救助装置的雷达上通过一系列等间隔点（见 IMO A.530（13）决议）来显示遇险装置的位置。

2　SART 应：

（1）能容易地由非熟练人员起动；

（2）装有防止意外起动的装置；

（3）配有视觉和/或听觉装置，以显示正确的操作，并提示幸存者注意雷达已触发 SART；

（4）能人工起动和关闭，也可包括自动起动装置；

（5）具有待命状态的指示功能；

（6）能从 20m 高度处落入水中不致损坏；

（7）能在 10m 水深至少在 5min 内能保持水密；

（8）在规定的浸水条件下受到 45℃热冲击时设备仍能保持水密；

（9）如该设备不是救生艇筏整体的一个组成部分，应能正向浮起；

（10）如能漂浮，应有一适合系绳的可浮短索；

（11）一般不受海水或油的过分影响；

（12）在较长时间的阳光照射下不会损坏；

（13）在所有便于辨认的表面应有明显的黄 / 橙色；

（14）有光滑的外部结构，以防止损坏救生筏；

（15）配有与救生艇内天线套相匹配的杆或其他装置，以满足本附录中 5 的要求，并配有使用说明。

3　SART 应有充足的电池容量，以便在待命状态下工作 96h，并在待命阶段后以 1kHz 脉冲重复频率连续询问时提供 8h 的应答器发射。

4　SART 设计应能在 - 20～ + 55℃的环境温度下工作，并在 - 30～ + 65℃的温度范围内存放不致损坏。

5　SART 的天线应至少高出海平面 1m。

6　天线的垂直极坐标图和装置的水动力特性，应使 SART 在涌浪情况下对搜救雷达作出响应。天线的极坐标图在水平面上应是全向性的。SART 应使用水平极化方式或圆形极化方式进行发射和接收。

7　当天线高度为 15m 的航海雷达在相距至少 5 n mile 处对 SART 进行询问时，SART 应能正常响应。

当峰值输出功率至少为 10kW 的飞机雷达，在 914.4m（3000ft）上空相距不少于 30n mile 处对 SART 进行询问时，SART 应能正常响应。

8　SART 的技术特性应符合接受的标准的规定[①]。

9　外部除标明本章 4.3.1.7 所规定的识别标志外，还应清楚地标示出简单的操作说明和原电池的失效日期。

[①] 参见国际电信联盟 ITU- R M.628- 5：2012《搜救雷达应答器的技术特性》建议案。

附录10　搜救AIS应答器（AIS-SART）

1　搜救AIS应答器（AIS-SART）应能发射显示遇险单元位置、静态和安全信息的信息。所发射的信息应能与现有的AIS装置相容。发射的信息应能被AIS-SART接收范围内的辅助单元识别和显示，并能清楚分辨AIS-SART和AIS装置。

2　AIS-SART：

（1）应能易于非熟练人员启动；

（2）应设有防止意外启动的装置；

（3）应设有视觉装置或听觉装置，或视觉和听觉装置，用以指示正确的操作；

（4）应能手动启动和停止；也可包括自动启动装置；

（5）应能从 20 m 高处落入水中而无损坏；

（6）应在水深 10 m 处至少保持 5 min 水密；

（7）在规定的浸没状况下受到 45℃热冲击时应能保持水密；

（8）如不是救生艇筏的整体组成部分，应能漂浮（在操作位置时非必需）；

（9）如能漂浮，应配有适合用作系绳的漂浮短索；

（10）不应受到海水或油的损害；

（11）在过长暴露于阳光的情况下应不会退化；

（12）有助于识别的所有表面都应为高可见度的黄色/橙色；

（13）应有平滑的外部结构以免损坏救生艇筏；

（14）应设有使 AIS-SART 天线位于海面以上至少 1 m 的装置，并附有图解；

（15）发射报告间隔应为 1 min 或更短；

（16）应设有内部位置源并能在每次信息发射时发射其当前位置；和

（17）应能使用具体的试验信息对其所有功能进行试验。

3　AIS-SART 应有足够的电池容量，以在 - 20°C 到 + 55°C 的温度范围内工作 96 h，并提供对设备进行功能试验。AIS-SART 应有一个独特的标识符以确保 VHF 数据链接的完整性。

4　AIS-SART 的设计应能使其在 - 20℃到 + 55℃的环境温度下工作。在存放条件下，应在 - 30℃到 + 70℃的温度范围里不受损坏。

5　应能在水上 5 海里的范围内探测到 AIS-SART。

6　即使在定位系统的位置和时间同步丢失或失效的情况下，AIS-SART 还应能继续发射。

7　AIS-SART 应能在 1 分钟内起动发射。

8　SART 的技术特性应符合接受的标准的规定[①]。

9　外部除标明本章 4.3.1.7 所规定的识别标志外，还应清楚地标示出简单的操作说明和试验须知以及原电池的失效日期。

[①] 参见国际电信联盟 ITU-R M.628-5：2012《搜救雷达应答器的技术特性》建议案。

附录 11　便携式现场（航空）双向 VHF 无线电话装置性能标准的建议案

1　引言

便携式现场（航空）双向 VHF 无线电话装置，除了满足无线电规则、有关的 ITU-R 建议案、ICAO 公约附件 10 的有关要求以及 IMO A.694（17）决议的一般要求外，还应满足下列性能标准。

2　一般要求

2.1　该设备应是便携式的，并能用于船舶和飞机之间的现场通信。

2.2　该设备应至少包括：

（1）1 台包括天线和电池在内的组合发射机/接收机；

（2）1 台包括一按即发开关在内的组合控制器；以及

（3）1 套话筒和扬声器。

2.3　该设备应：

（1）能由非熟练人员进行操作；

（2）经得住自 1m 高处跌落至坚硬的平面；

（3）体积小且重量轻；

（4）能够在搜救作业中可能遇到的噪音环境下工作；

（5）具有供外接话筒/耳机用的设备；以及

（6）具备一种颜色，以明显区别于 IMO A.809（19）决议规定的便携式设备。

2.4　除非另有说明，该设备应满足 ICAO 公约附件 10 的第 II 章第 2 部分 2.3 的要求。

3　发射等级、波段和频道

该双向无线电话应是调幅的，并能在 121.5MHZ 和 123.1MHz 频率上工作。

4　控制器和指示器

4.1　开关键应配有一个能指示无线电话处于开机状态的可靠醒目装置。

4.2　接收机上应装有能用来调节音量输出的手动音量控制器。

4.3　频率选择应易于进行，并且频率应清晰可辨。

5　许用预热时间

该设备应在开机后 5s 之内便可工作。

6　安全防护措施

该设备不应由于天线发生断路或短路而受损。

7　发射机功率

载波功率应在 50mW 和 1.5W 之间。

8　接收机输出

8.1　声音输出应保证在搜救作业中可能遇到的噪声环境下足以被听到。

8.2　在发射状况下，接收机的输出应处于无声状态。

9　电源

9.1　电源应是组合在设备内并可由使用者更换的原电池。另外，可以提供措施以便使用外接电源工作。

9.2　原电池的容量应足以确保在工作周期为1:9时，能以最高额定功率工作8h。该工作周期定义为6s的发射，高于静噪开启电平时6s的接收和低于静噪开启电平时48s的接收。

9.3　原电池应至少具有2年的贮藏寿命。

10　标签

10.1　除IMO A.694（17）决议的一般要求外，下列内容还应清晰地标示在设备外部：

（1）简要的使用说明；

（2）原电池的有效期；以及

（3）“仅用于与飞机进行紧急通信”的文字。

附录 12　固定式现场（航空）双向 VHF 无线电话装置性能标准的建议案

1　引言

固定式现场（航空）双向 VHF 无线电话装置，除了满足无线电规则、有关的 ITU-R 建议案、ICAO 公约附件 10 的有关要求和 A.694（17）决议的一般要求外，还应满足下列性能标准。

2　一般要求

2.1　该设备应能用于船舶和空中救助器之间的现场通信。

2.2　该设备应至少包括：

（1）1 台发射机/接收机；

（2）1 根可以固定在设备上或单独安装的天线；以及

（3）1 个一按开关即可讲话的话筒和一个扬声器。

2.3　该设备应：

（1）能由非熟练人员进行操作；

（2）能够在搜救作业中可能遇到的噪声环境下工作；

2.4　除非另有说明，该设备应满足 ICAO 公约附件 10 的第 II 章第 2 部分 2.3 的要求。

3　发射等级、波段和频道

该双向无线电话应是调幅的，并能在 121.5MHz 和 123.1MHz 频率上工作。

4　控制器和指示器

4.1　开关键应配有一个能指示无线电话处于开机状态的可靠醒目装置。

4.2　接收机上应装有能用来调节音量输出的手动音量控制器。

4.3　频率选择应易于进行，并且频率应清晰可辨。

5　许用预热时间

该设备应在开机后 5s 之内便可工作。

6　安全防护措施

该设备不应由于天线发生断路或短路而受损。

7　发射机功率

载波功率应在 50mW 和 1.5W 之间。

8　接收机输出

8.1　声音输出应保证在搜救作业中可能遇到的噪声环境下足以被听到。

8.2　在发射状态下，接收机的输出应处于无声状态。

9　电源

9.1　该无线电装置应由船舶主电源供电。此外，它应能由另外一个电源供电工作。

9.2　作为选择，电源可以是组合在设备内并可由使用者更换的原电池。

9.3　原电池的容量应足以确保，在工作周期为 1:9 时，能以最高额定功率工作 8h。该工作周期定义为 6s 的发射，高于静噪开启电平时 6s 的接收和低于静噪开启电平时 48s 的接收。

9.4　原电池应至少具有 2 年的贮藏寿命。

10　标签

10.1　除 IMO A.694（17）决议的一般要求外，下列内容还应清晰地标示在设备外部：

（1）简要的使用说明；

（2）“仅用于与飞机进行紧急通信”的文字；以及

（3）如适合，原电池的有效期。

附录 13　关于增强型群呼（EGC）设备的性能标准的建议案

1　引言

1.1　增强型群呼设备应符合 IMO A.694（17）决议附件所述的一般要求、相关的国际电工委员会（IEC）标准（IEC 61097-4 和 IEC 60945）以及下述最低性能要求。

1.2　该设备应能对收到的信息生成打印副本。可对收到的 EGC 信息进行存储供以后打印，同时向操作人员提示信息已接收到，但 3.2 中所述应在接收的同时打印的极为重要的信息除外。

1.3　EGC 装置可以是单独的，也可以与其他装置[①]配套。

2　一般要求

该设备应经 INMARSAT 型式认可，并应符合 IEC 60945 所规定的环境条件和电磁兼容性要求。

3　操作

3.1　船舶位置在最近 12h 内未予更新时，设备应提供视觉提示。只有重新确认船舶位置才有可能清除该提示。

3.2　应提供手动输入船舶位置、当前和计划的航行警告海区（NAVAREA）/气象区域（METAREA）代码的方法，以能接收区域群呼。还应提供输入当前和计划的海岸警告服务覆盖区域和不同信息等级的方法。或者，可以自动输入经导航设备确定的船位，NAVAREA/METAREA 代码由此自动生成。

3.3　应在通常驾驶船舶的位置上，设置特定的听觉报警和视觉提示，以指示收到遇险或紧急优先级 EGC 信息。该报警应不能被阻断，并只能通过手动方式在信息显示或打印的位置上予以消除。

3.4　当设备不能正确调谐或同步到 EGC 载波信号时，设备应给出指示。

3.5　无论接收的字符错误率高低，任何信息均应打印。当接收的字符无法识别时，设备应打印出一条下划线。

3.6　除设备应随时接收发向船舶营运所在固定或绝对地理区域的航行警告、气象警报和预报、搜救信息和岸对船遇险警报之外，服务代码[②]的接受或拒绝应由操作人员控制。

3.7　应采取措施防止重复打印已接收无误的信息。

3.8　打印设备应至少能以标准的国际 5 号字母（IA5）字符集进行打印。其他字符集可按 ISO 2022[③]标准或国际电报电话咨询委员会 T.61 号建议案选用。

3.9　打印设备应能每行至少打印 40 个字符。

3.10　信号处理机和打印设备应确保如一个单词不能全部放置在一行内时，应将其移至下一行。信息打印完成后，打印设备应自动进纸 5 行。

3.11　打印设备处于“低纸量”状态时应就地发出听觉报警进行预先提示。该“低纸量”的报警声应不可能与接收遇险或紧急优先级信息时发出的遇险或紧急报警声相混淆。

4　电源

4.1　EGC 设备通常应由船舶的主电源供电。此外，EGC 设备及其正常运转所必需的所

---

① 其他装置的元件，如天线、低噪音放大器和船舶地面站的降频转频器，可共用于 EGC 信息的接收。

② 服务代码的含义见 ITU-R M.540-2：1990《用于发布航行和气象警告以及船舶紧急信息的自动直接印字电报系统的操作和技术特性》建议案。

③ ISO 2022：1994《信息技术—字符编码结构和延伸技术》标准。

有其他设备应能由替代电源供电。

4.2　从一个电源向另一个电源转换时，或者任何 60 秒内的电源供应中断，均不需要手动重新启动设备，也不应导致存储器中储存的已接收的信息丢失。

5　天线位置

5.1　如采用全向天线，天线的可取位置应是在朝船首和船尾方向下偏至－5º及朝左右舷方向下偏至－15º范围内，没有可能大幅降低设备性能的障碍物。

5.2　如采用稳定方向天线，天线的可取位置应是在任何方位角下偏至－5º范围内，没有可能大幅降低设备性能的障碍物。

5.3　对于全向天线，障碍物，尤其是距离天线 1m 以内造成阴影扇形区大于 2º的障碍物，有可能大幅降低设备的性能。

5.4　对于定向天线，障碍物，尤其是距离天线 10m 以内造成阴影扇形区大于 6º的障碍物，有可能大幅降低设备的性能。

第 5 章　航行设备

第 1 节　一般规定

5.1.1　一般要求

5.1.1.1　本章仅适用于机动船舶。

5.1.1.2　除本法规第 1 篇第 3 章规定的检验外，当采取一切合理措施以保持本章涉及的航行设备处于有效工作状态时，不应把这类设备的功能失常认为船舶不适航，或作为船舶滞留在不易获得维修设施的港口的理由。

5.1.1.3　对顶推船-驳船组合体，顶推船的驾驶室可视范围应至少符合本章 5.2.2.1（1）的规定。其中，将组合体视为单独船，船长取组合体长度 *Lc*。

5.1.1.4　本章所述的船长是指船舶总长。

5.1.2　对航行设备的一般要求

5.1.2.1　若航行设备附有辅助装置，则该装置除应满足本章要求和相应的性能标准外，其操作应尽可能合理可行，且其故障不应影响主设备的性能。

5.1.2.2　操作控制器的数量、设计和操作方式、位置、布置以及大小均应达到简单、快速和有效操作要求。控制器的布置应能将误操作减至最低限度。

5.1.2.3　所有控制器应便于进行正常的调整，并在设备的正常操作位置易于识别。凡不需要经常操作的控制器不应放在易于接近的位置上。

5.1.2.4　应具有足够的照明（设备上自带或船上照明），以便随时都能识别控制器和易于看到显示器的读数。应提供减弱任何设备光源输出的手段。

5.1.2.5　若配备数字的输入键盘，则从“0”至“9”数字的布置应符合本局接受的标准[①]。但如配备的是办公室机器和数据处理使用的那种字母式键盘布置，从“0”至“9”数字的布置应符合国际标准化组织（ISO）的有关标准。

5.1.2.6　在船舶通常可能遇到的各种海况、船舶运动、振动、湿度、温度和电源波动的情况下，设备应能连续地工作。设备应能经受规定的有关试验。

5.1.2.7　航行设备应设有防止过电流、过电压、电源瞬变和偶然的极性反接影响的保护装置。

5.1.2.8　除 5000 总吨及以上的船舶应由主电源和应急电源供电外，航行设备可仅由主电源供电。

5.1.2.9　如航行设备使用一个以上电源，则应设有迅速从一个电源转到另一个电源的转换开关，但该转换开关并非必需安装于设备之中。

5.1.2.10　应提供措施使设备的裸露金属部件接地，但不应造成任何电源端子的接地。

5.1.2.11　应采取一切步骤保证设备辐射的电磁射频能量对人体无害。

5.1.2.12　可能造成 X 射线辐射的元件的设备，应满足下列要求：

（1）在正常工作条件下，设备的 X 射线外辐射量应不超过设备性能标准所规定的限度；

（2）当设备内部所产生的 X 射线辐射超过设备性能标准所规定的标准时，应在设备内部安装明显的警告标志，并在设备手册中写明使用设备时应采取的防护措施。

（3）如设备任一部分发生故障可能增加 X 射线的辐射量，则设备资料中应有适当的说明，并对可

[①] 当配备的是从“0”至“9”数字的输入盘时，其数字的布置参见国际通信联盟（ITU）电信标准化部门（ITU-T）建议案 E.161（2014）《电话和其他可用于接入电话网的设备上的数字、字母和符号的排列》。

能增加辐射的情况提出警告并指出应采取的防护措施。

5.1.2.13　应采取各种合理的实际可行措施，以保证航行设备与船上其他设备之间的电磁兼容性。

5.1.2.14　应限制航行设备各部件产生的机械噪声，使其不妨碍与船舶安全有关的听觉。安装在驾驶室、海图室及其他噪声敏感区内的航行设备及其部件所产生的噪声级应不超过 65dB（A）。

5.1.2.15　在标准磁罗经或操舵磁罗经附近的设备及其部件，应按规定安装，并应清楚地标示这些设备离开磁罗经的最小安全距离。

5.1.2.16　航行设备的外壳防护型式应与其安装场所相适应。

5.1.2.17　连接航行设备的电缆网络的敷设，应符合本篇 2-1 章的有关要求。

5.1.2.18　设备的设计应使主要装置易于更换，无须仔细复杂的重新校准或调整。

5.1.2.19　设备的制造和安装应考虑方便检查和维护保养。

5.1.2.20　航行设备应具有标明制造厂、型号和编号、出厂年月等的铭牌，以及检验单位的标志。

第 2 节　配备要求

5.2.1　航行设备的配备

5.2.1.1　除另有规定外，客船和货船应按本节表 5.2.1.1 的规定配备航行设备。航区划分见本法规总则的规定。

客船、货船航行设备配备定额表　　表 5.2.1.1

最低配备定额 / 航区分类 / 航行设备名称	远海航区	近海航区	沿海航区	遮蔽航区	配备要求
标准磁罗经	1	1	1	1	
操舵磁罗经	1	1	1	1	（1）设有反射磁罗经的船舶可不再设置操舵磁罗经； （2）如操舵磁罗经采用标准磁罗经的电气复示罗经，其应满足本章附录1的相关要求
备用标准磁罗经	1	1	1		已设有操舵磁罗经或陀螺罗经的船舶可不再设置备用罗经，但采用反射磁罗经或电气复示罗经代替操舵磁罗经的除外
在水平面360°范围测得方位的器具	1	1	1	1	
陀螺罗经	1	1			≥500总吨的船舶
陀螺罗经的方位分罗经	2	2			≥500总吨的船舶
陀螺罗经的航向分罗经	按需要数量配置				至少应在主操舵位置（若此位置上能清晰地从主罗经读数则除外）和应急操舵位置（如设置）上配置
舵角指示器	1	1	1	1	对于需在翼桥操纵的船舶，还应在翼桥额外设置
推进器转速指示器	1	1	1	1	
雷达	1	1	1		（1）雷达装置应能在9GHz频带上工作； （2）配有电子标绘装置，500总吨及以上船舶应配备自动跟踪仪。
	2	2			（1）≥10000总吨的船舶要求配备； （2）雷达装置应至少有1台能在9GHz频带上工作； （3）配备1台自动雷达标绘仪； （4）配备1台自动跟踪仪。
电子定位设备	1	1	1		
回声测深仪	1	1	1	1	≥500总吨的船舶要求配备
测深手锤	1	1	1	1	配有回声测深仪的船舶除外

5.2.1.2 船舶应按下列要求配备自动识别系统（AIS）：

（1）所有客船和 500 总吨及以上的货船应配备一台 A 级 AIS 设备，其性能标准见附录 8。

（2）国内海上航行的 500 总吨以下货船应按表 5.2.1.2 的要求配备一台 A 级或 B 级 AIS 设备。

AIS配备要求　　表5.2.1.2

配备时间	配备范围
不迟于2010年10月1日之后的第一次年度检验①	300总吨至500总吨沿海航行②船舶； 参与沿海水上水下施工作业的自航船舶
不迟于2011年1月1日之后的第一次年度检验①	200总吨至300总吨沿海航行②船舶； 所有港作拖船

注释：① 本表中的第一次年度检验系指的第一次营运检验。

② 本表中的沿海航行系指国内海上航行。

（3）符合表 5.2.1.2 中航区和吨位要求的在建和新建船舶，在相应配备时间之后投入营运的，应在投入营运前配备本条（2）中要求的设备。

（4）表 5.2.1.2 要求安装 AIS 设备的船舶，在规定安装时间之后一年内报废或永久性停止营运的，船舶所有人应向船舶检验机构提出免装申请，船舶检验机构应对船舶进行附加检验，经检验符合规定的由船舶检验机构签发“AIS 系统免装证明报告”。

（5）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）》或 IEC 62287-1《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）》，同时应满足下列要求：

① 禁止用户随意修改静态信息

（a）静态信息在 AIS 设备安装时输入。静态信息只有在船舶变更船名、MMSI 或船舶类型时才需要更改。

（b）静态信息应通过外部接口写入 AIS 设备，不能通过人机界面进行更改。

静态信息内容包括下表所述信息：

B 级 AIS 静态信息

信息内容	信息的类型和相关要求
船舶名称	在安装时设定，字母数字无空格。
MMSI（海上移动业务识别码）	在安装时设定，9 位数字。
呼号	在安装时设定。
IMO 号码	在安装时设定，7 位数字。
船舶类型	从预设的列表中选择。
定位天线的位置	船长和船宽通过在船舶上安装 AIS 所需要的 GNSS 天线所设定的安装位置参数确定（根据 ITU-R M.1371，共有 4 个参数，其中参数 A 是距离船艏的距离，B 是距离船尾的距离，C 是距离船舶左舷的距离，D 是距离船舶右舷的距离。双向的船舶需要根据船艏修改 A 和 B）船长为 A、B 参数之和，船宽为 C、D 参数之和。

② 自动记录开关机时间

（a）AIS 设备应能记录并存储最近不少于 10 次的开机和关机时间，同时设备每 5 分钟查询是否处于工作状态，并记录最近一次处于工作状态的时间。

（b）记录的格式为：开机记录“YYYY-MM-DD HH:MM:SS 开机”；关机记录为“YYYY-MM-DD HH:MM:SS 关机”。工作状态记录为“YYYY-MM-DD HH:MM:SS 工

作”。（注：YYYY-MM-DD 表示：年-月-日；HH:MM:SS 表示：时:分:秒）。

（c）开关机记录可通过人机界面进行查阅，也可通过外部接口导出到移动存储介质中。

5.2.1.3 国内航行海船应按表5.2.1.3的要求配备船载电子海图系统（ECS）：

ECS 配备要求 表5.2.1.3

配备时间	配备范围
不迟于2010年7月1日	3000总吨及以上沿海航行[①]客船、滚装船舶
不迟于2010年10月1日之后的第一次年度检验[②]，最迟不晚于2010年12月31日	1000总吨至3000总吨沿海航行[①]客船、滚装船舶、3000总吨及以上液货船
不迟于2011年1月1日之后的第一次年度检验[②]	1000总吨至3000总吨液货船
不迟于2011年4月1日之后的第一次年度检验[②]	300总吨至1000总吨沿海航行[①]客船、滚装船舶、液货船，3000总吨及以上沿海航行[①]集装箱船，10000总吨及以上沿海航行[①]所有其它船舶，200总吨及以上拖船
不迟于2011年7月1日之后的第一次年度检验[②]	1000至3000总吨沿海航行[①]集装箱船，3000至10000总吨沿海航行[①]所有其它船舶

注：① 本表中的沿海航行系指国内海上航行。

② 本表中的第一次年度检验系指的第一次营运检验。

（1）符合表 5.2.1.3 中航区和吨位要求的在建和新建船舶，在相应配备时间之后投入营运的，应在投入营运前配备 5.2.1.3 要求的设备。

（2）表 5.2.1.3 要求安装船载电子海图系统的船舶，在规定安装时间之后一年内报废或永久性停止营运的，船舶所有人应向船舶检验机构提出免装申请，船舶检验机构应对船舶进行附加检验，经检验符合规定的由船舶检验机构签发“船载电子海图免装证明报告”。

（3）国内航行海船配备的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。国内航行海船可以配备符合 IMO MSC.232（82）决议要求的电子海图显示与信息系统（ECDIS）来满足上述船载电子海图系统的配备要求。

5.2.1.4 具有滚装装货处所[①]或装车处所[②]的滚装客船，应配备航行数据记录仪（VDR）。

5.2.1.5 对航行时间不超过 2h 的短航程船舶可按遮蔽航区要求配备。

5.2.1.6 对于内地至香港航线的船舶，按照本节要求配备航行设备。

5.2.2 驾驶室视域

5.2.2.1 对于总长55m及以上的船舶，驾驶室视域应满足下列要求：

（1）从驾驶位置上所见的海面视域，在所有吃水、纵倾和甲板货状态下，自船首前方至任何一舷10°范围内均不应有两个船身以上的长度或500 m（取其小者）遮挡；

（2）在驾驶室外正横前方从驾驶位置所见的海面视域内任何由货物、起货装置或其他障碍物造成的盲视扇形区域的遮挡，应不超过10°。盲视扇形区域的总弧度不应超过20°。在盲视区之间的可视扇形区域应至少为5°。但在本条（1）中所述之视域内，每一单独的盲视区均应不超过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°的扇面，即从正前方至船舶任一舷不小于22.5° 的正横后方向；

---

① 装货处所，是指滚装船舶内可供滚装方式装载货物的处所，以及通往该处所的围壁通道。

② 装车处所，是指滚装船舶的有隔离舱壁的甲板以上或者甲板以下用作装载机动车、非机动车并可以让车辆进出的围蔽处所。

（4）从每一驾驶室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°船舶相同一舷的正尾方；

（5）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°的扇面；

（6）船舷应从驾驶室翼桥上可见；

（7）驾驶室甲板以上的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，该下部边缘均不应成为障碍，遮挡本条所述的前视视域；

（8）驾驶室正前窗上部边缘应有一个水平前视范围，当船舶在大浪中纵摇时，应确保驾驶人员在驾驶位置上有一个自驾驶室甲板以上1800 mm 的视觉高度。在特殊情况下可允许改变该视觉高度，但不应少于1600 mm；

（9）窗应满足下列要求：

① 为有助于避免反射，驾驶室正前窗应自垂直平面顶部向外倾斜，其角度不小于10° 且不大于25°；

② 驾驶室窗之间的框架应保持最低数量，且不应设置在任何工作站的正前方；

③ 不应设置偏振及着色玻璃窗；

④ 不管天气状况如何，在任何时候至少两扇驾驶室正前窗应提供清晰的视域，此外根据驾驶室形状，其他的一些窗也应提供清晰的视域。

（10）对于非常规设计的船舶，经本局同意，应提供尽可能接近本条规定的可视范围的布置。

5.2.3 引航员登离船装置

5.2.3.1 航行中可雇佣引航员且 500 总吨及以上的船舶，应设有引航员登离船装置。其性能标准见 IMO A.1045（27）决议。

5.2.3.2 所有船舶不应使用引航员机械升降器。

5.2.3.3 供引航员登离船用的舷门不应向外开启。

5.2.3.4 引航员登离船装置应能使引航员从船舶的任一舷安全登船和离船。

5.2.3.5 在所有船舶上，当从海平面至登船处或离船处的距离超过 9 m，并欲将舷梯或其他同样安全方便的装置与引航员软梯一起供引航员登船或离船使用时，则应在每舷均装有这种设备，除非该设备能够转移以供任一舷使用。

5.2.3.6 船舶应设置下列任一装置，以供安全方便地登船或离船：

（1）引航员软梯，所需爬高不小于 1.5 m，离水面高度不超过 9 m，其位置和系固应做到：

① 避开任何可能的船舶排水孔；

② 在平行船体长度范围内，并尽实际可能在船中一半船长范围内；

③ 每级踏板稳固地紧靠在船舷；如结构特性，例如护舷材妨碍本款的实施，应经本局同意特别布置，以确保人员能安全登船和离船；

④ 引航员软梯的单一长度能从登船处或离船处抵达水面，并充分考虑所有装载工况和船舶纵倾及 15°的不利横倾；安全加固点、卸扣和系索的强度应至少与扶手索相同；或

（2）当从水面至登船处的距离超过 9 m 时，与引航员软梯相连的舷梯（即组合装置），或其他同样安全方便的装置。舷梯应导向船尾设置。在使用时，应设有将舷梯的下平台系固在船舷的装置，从而确保舷梯的下端和下平台稳固地紧靠在平行船体长度范围内的船舷并尽可能在船中一半船长范围内，且避开所有的排水孔。

当引航员登船使用组合装置时，应设有在舷梯的底平台以上公称 1.5 m 处将引航员软梯和安全绳系固在船舷的装置。对于使用舷梯并在底平台（即登乘平台）上有一活板门的组合装置，引航员软梯和安全绳的安装应为穿过活板门并延伸至平台以上扶手的高度。

5.2.3.7 应设有装置确保在引航员软梯的上端或任何舷梯或其他设施的上端与船舶甲板之间有安

全、方便和无障碍的通道，供任何人员登船和离船。如果这种通道是：

（1）在栏杆或舷墙中开门，则应设有适当的扶手；

（2）舷墙梯，则应设有两根扶手支柱，其根部或接近根部处以及较高的几处应以刚性方式系固在船舶结构上。舷墙梯应牢固地固定在船舶上，以防翻转。

5.2.3.8　应在近处配备下列相关设备，以备在人员登离船时即可使用：

（1）两根安全绳，直径不小于 28 mm 且不大于 32 mm，牢固地系在船上（如引航员有要求）；安全绳的绳端应固定在甲板上的环板上，并应在引航员离船或当靠近船舷的引航员提出要求时即可使用（安全绳应在终止于甲板上的环板前，于登上甲板处达到支柱或舷墙的高度）；

（2）带有自亮灯的救生圈；

（3）抛缆绳。

对于本节 5.2.3.7 的情况，应配备支柱和舷墙梯。

5.2.3.9 应配备足够的照明，以照亮舷外的登离船装置和甲板上人员登船和离船位置。

5.2.4　航海资料的配备

5.2.4.1　所有船舶应备有为其计划航线所必需的足够和最新的海图、航路指南、灯塔表、航行通告、潮汐表以及一切其他航海出版物。如其采用电子装置作为首要航行措施，则还应设置后备装置，后备装置可以是电子装置，也可以是纸质文件。

第 3 节　性能标准

5.3.1.1 按本章规定装设的所有航行设备应经认可。这些航行设备的性能标准参见本章相应的附录。

附录1　磁罗经

1　罗经刻度盘应刻成360个分度，每10°应标示数码，从北（000°）顺时针到360°。主点方位用大写字母N、E、S和W表示。正北方位可用合适的图案表示。

2　罗经刻度盘的指向误差（包括对准误差、偏心误差和分度误差），在任何首向不应超过0.5°。

3　操舵罗经的刻度盘应能在日光或灯光下从1.4m距离处清晰可读，允许使用放大镜。

4　用于指向系统的磁铁和为校正永久船磁的校正磁钢至少应有18000A／m的高矫顽力。

5　用于校正感应磁场的材料应具有低剩磁（高导磁率）及小于160A／m的低矫顽力。

6　所有用于磁罗经和罗经柜的其他材料应是非磁性的，力求达到合理和实用，由这些材料所引起的刻度盘偏差应不超过（$\frac{9°}{H}$）。（H是罗经所在位置的磁通密度的水平分量，单位是μT）。

7　制造磁罗经的材料应具有足够的强度。

8　磁罗经在20±3℃的温度下以1.5°/s的速度匀速转动时，刻度盘偏转应符合下列要求：

（1）刻度盘直径＜200mm的罗经，应不超过（$\frac{36°}{H}$）。

（2）刻度盘直径≥200mm的罗经，应不超过（$\frac{54°}{H}$）。

9　磁罗经在20±3℃的温度下摩擦误差应不超过（$\frac{3°}{H}$）。

10　磁场的水平分量为18μT时，罗经刻度盘在初始偏转40°后，其半周期应至少为12s，在初始偏转90°后恢复到磁子午圈±1°内所需要的时间应不超过60s。非周期罗经只需符合后者的要求。

11　刻度盘直径不小于130mm的罗经的罗经柜，应有完整的校正半圆自差和象限自差的装置，它应能校正：

（1）永久磁场的水平分量；

（2）倾斜误差；

（3）感应水平磁力的水平分量；

（4）感应垂直磁力的水平分量。

12　校正器在船用环境使用条件下应不发生自差的严重改变，特别是磁纬度的较大变更。六分圆和更高阶的自差可忽略。

13　已安装的磁罗经经校正后的剩余自差：

标准磁罗经应不超过±3°；

操舵磁罗经应不超过±5°。

14　所有海船每年至少应进行一次磁罗经的自差校正，并编制自差表。自差表或剩余自差曲线应随时可用。在下列情况下应进行自差的校正，并编制自差表：

（1）在船体结构方面有所变动时，或磁罗经旁带有磁性的物体移动以后；

（2）用任何方法进行船舶的消磁工作后；

（3）载运大量有磁性货物后；

（4）船舶长期停泊并固定在一个方向，发现磁罗经自差有显著变化者；

（5）船舶遭受雷击、失火、碰撞、搁浅、船体经过电焊或敲击后，发现磁罗经自差有显著变化者；

（6）在剩余自差超过本附录中13规定的情况下；

（7）在罗经更换或移动后。

15　除照明外，磁罗经的工作不应使用电源。

16　如以标准磁罗经的电气复示罗经作为操舵罗经，其发送系统应由主电源和应急电源（或备用电源）供电。

17　磁罗经的结构和安装应使其易于校正和维修。

18　支承在常平架上的标准磁罗经，当罗经柜在任意方向倾斜 40°时，定向环应保持水平。在任何海况或气候条件下，罗经应不产生移动。支承在常平架上的操舵罗经亦应满足相同的要求。若它们不是支承在常平架上，则应保证罗经刻度盘在所有方向上至少有 30°的自由度。

19　安装在船上的磁罗经应有保证其正常工作的下列附件：

（1）标准磁罗经应备有精度为±0.25°的方位读数仪；

（2）操舵磁罗经应备有罗经盘读数放大镜；

（3）罗经备用补偿磁棒。

20　磁罗经的安装位置应尽可能选择远离船磁影响部位。

21　磁罗经应尽可能安装在船舶的纵中剖面上，其首方位基线应指示船的首向，精度应为±0.5°。

22　标准磁罗经应安装在船舶罗经甲板上，视域应尽可能不受遮蔽，以便观察水平和天体方位。操舵磁罗经应安装在驾驶室内，使操舵位置上的舵工能清晰地读取数字。

23　安装在露天甲板上的磁罗经应备有防水罩。

24　磁罗经的安装位置应尽可能远离磁性材料，以保证其正常工作。

25　电气或磁性设备应离开磁罗经适当的距离，或对这些电气或磁性设备加以屏蔽，以使其外部干扰磁场能减至最低限度。

26　罗经柜的垂直轴线，当船舶无横倾时，应保持垂直（可用铅垂线或从罗经柜上的倾斜仪观测）。

27　安装罗经柜时，应考虑船舶在不同的装载情况下，使其顶部平面不致有过大的纵倾。

28　在磁罗经附近通过的直流电源导线，应采用双芯电缆，以免造成强磁场，影响罗经自差的变化。

29　所有安装在船上的磁罗经，不论其为台式或立式的，其罗经柜均应使用非磁性的螺栓，可靠地固定在与甲板钉固的硬木座垫或搁台上，其高度与位置应适于操舵和观测。

30　校正后的磁罗经位置，应记入专门的罗经记录簿内。

附录 2　陀螺罗经

1　陀螺罗经应能确定船舶相对地理（真）北的方向。

2　罗经刻度盘应按 1°或其分数分成相等的刻度，从 000°开始，沿顺时针方向至 360°，至少每 10°应有数字表示。

3　在 60°以内的所有纬度上，陀螺罗经应符合下列要求：

（1）静基座上的稳定时间：陀螺罗经起动后，应在 6h 内稳定；

（2）动基座上的稳定时间：基座运动周期为 6～15s、最大摇摆角为 5°、最大水平加速度为 0.22m/s^2 的纵横摇简谐运动状态下，起动陀螺罗经，应在 6h 内稳定；

（3）在任何航向上，陀螺罗经的稳定误差，不应超过±0.75°×纬度的正割值。各航向指示值与稳定点航向之差的均方根值应小于 0.25° ×纬度的正割值；

（4）稳定误差的重复精度（从一次起动到另一次起动）应在 0.25° ×纬度的正割值范围内；

（5）安装在船舶上的陀螺罗经，在船用环境条件以及船舶可能遇到的磁场变化的情况下，其稳定点误差的重复精度应在±1° ×纬度的正割值内；

（6）当船舶航速为 20kn 时，校正航向、航速影响后，罗经的剩余稳态误差应不超过±0.25° ×纬度的正割值；

（7）航速快速变化 20kn 所引起的误差应不超过±2°。

（8）在 20kn 航速下作 180°快速转向所引起的误差应不超过±3°；

（9）当船舶处于最大横摇 20°、纵摇 10°、偏航角 5°，最大水平加速度为 1m/s^2，以 6～15s 的周期作简谐运动时，陀螺罗经所产生的瞬时和稳态误差应不超过±1°×纬度的正割值。

4　在所有工作状态下，主罗经和分罗经之间的读数偏差应不超过±0.5°。

5　应具有校正速度和纬度误差的装置，也可用图表和表格的方法进行校正。

6　应具有向其他助航设备，诸如雷达、无线电测向仪和自动操舵仪提供航向信息的能力。

7　应设有自动报警装置，以指示罗经系统中的重大故障。

8　主罗经和方位分罗经在船上安装时，其首尾基准线应置于或平行于船舶纵中剖面，其误差应不超过±0.5°。

9　主罗经应避免安装在由于船舶横纵摇和首摆而使罗经出现过量误差的位置，尽量安装在驾驶室或海图室。

附录 3　雷达设备性能标准的建议案

1　设备范围

通过指示与本船相关的其他水面船只、障碍物和危险物、航行目标和海岸线的位置，雷达设备应能有助于安全航行和避免碰撞。

为此，雷达应综合并显示雷达图像、目标跟踪信息、源自本船位置的位置数据（EPFS）以及地理参照数据。应提供AIS 信息的综合和显示以补充雷达信息。可提供显示电子导航海图所选部分和其他矢量海图信息的功能以协助航行和监控位置。

如果符合以下功能要求，雷达及其他传感器或报告信息（例如AIS）应能通过协助船舶有效航行和保护环境，提高船舶的航行安全：

（1）沿岸航行和进港时，清晰显示陆地和其他固定危险物；

（2）作为提供更清晰的航行图像和增强对现场情况的意识的方法；

（3）以船对船模式协助避免发现和报告的危险物碰撞；

（4）发现小型漂浮和固定危险物时，避免碰撞并确保自身船舶安全；和

（5）发现漂浮和固定导航装置（见表 2，注 3）。

2　标准的适用范围

本性能标准应适用于所有任何形状的船载雷达装置，而无论其：

（1）船型；

（2）使用的频带；和

（3）显示器类型。

除满足IMO A.694（17）决议规定的一般要求外，雷达装置还应符合下列性能标准。

不同导航设备和系统间的密切联系和相互作用，使得在考虑本附录时必须结合其他相关的标准。

不同大小/ 种类船舶的性能要求的差别　　表1

船舶大小	500 gt以下	500 gt至 10,000 gt以及 10,000gt以下的高速船	所有 10,000gt及以上的船舶
最小操作显示区直径	180 mm	250 mm	320 mm
最小显示区	195×195 mm	270×270 mm	340×340 mm
自动捕获目标			是
最少被捕获的雷达目标数	20	30	40
最少被激活的 AIS目标数	20	30	40
最少静止的 AIS目标数	100	150	200
试航操纵			是

3　定义

3.1　被激活的AIS目标

一个代表静止目标被自动或手动激活的目标，用以显示附加的图表显示信息。目标通过“被激活的目标”符号显示，包括：

（1）矢量（COG/SOG）；

（2）船首向；和

（3）ROT 或旋转方向指示（如有）以指示航向改变。

3.2 雷达目标的捕获

捕获目标并开始跟踪的过程。

3.3 AIS 目标的激活

为显示附加图示和字母数字信息而对一个静止AIS目标的激活。

3.4 捕获的雷达目标

自动或手动捕获启动雷达跟踪。当数据达到稳定状况时，显示矢量和先前位置。

3.5 AIS

自动识别系统。

3.6 AIS目标

AIS信息产生的目标。见被激活目标、失踪目标、被选目标和静止目标。

3.7 关联目标

如果捕获的雷达目标和AIS 报告目标有相似的符合联合编码要求的参数（例如位置、航向和速度），则这些目标被认为同一目标并成为关联目标。

3.8 捕获/ 激活区

由操作人员建立的一个区域；进入区域时，系统应自动捕获雷达目标并激活报告的AIS 目标。

3.9 CCRP

统一共同基准点系本船上的一个位置，所有水平测量，例如目标距离、方位、相对航向、相对速度、相遇最近点（CPA）或至相遇最近点的时间（TCPA），均参照此位置，一般为驾驶台的指挥位置。

3.10 CPA/TCPA

相遇最近点/ 至相遇最近点的时间：与相遇最近点（CPA）的距离以及至相遇最近点的时间（TCPA）。由本船操作人员设定限界。

3.11 对地航向（COG）

船上测量的、以自真北向的角度单位表示的船舶相对陆地的运动方向。

3.12 对水航向（CTW）

船舶对水运动的方向，通过穿越船舶的子午线与对水船舶运动方向间的角度定义，以自正北的角度单位表示。

3.13 危险目标

预计CPA 和TCPA 违反操作员设定值的目标。各自的目标以“危险目标”符号标示。

3.14 显示模式

相对运动：本船位置保持固定且所有目标相对本船移动的一种显示。

真运动：本船以其真运动移动的一种显示。

3.15 显示方向

北朝上显示：采用电罗经输入（或等效）且北处于图像最上端的方位角稳定的显示。

航向向上显示：采用电罗经输入或等效方法且选择时船舶航向位于图像的最上端的方位角稳定的显示。

船首向上显示：本船首向位于图像最上端的非稳定显示。

3.16 ECDIS

电子海图显示和信息系统。

3.17 ECDIS 显示库

不能从ECDIS 显示器上删除的信息的级别，由所有地理区域和所有情况下在任何时候都要求的信息组成。但并不打算足以用于安全航行。

3.18 ECDIS 标准显示器

当海图初次显示在ECDIS上时应显示的信息级别。用于航线制定或航线监控的信息级别可由航海者按其需求进行修改。

3.19 ENC

电子航行海图。由政府颁布或由政府授权颁布的在内容、结构和格式方面均按相关IHO 标准标准化的数据库。

3.20 EPFS

电子定位系统。

3.21 ERBL

带指示器的电子方位线，与距离指示器一起用于测量自本船或两个物体之间的距离和方位。

3.22 大气波道

捕获雷达能量以贴近海面传播的低波道（空气密度的改变）。波道可增强或降低雷达目标探测距离。

3.23 首向

船首所指的方向，以与正北的角位移表示。

3.24 HSC

高速船（HSC），符合本局《国际航行海船法定检验技术规则》附则2中对高速船定义的船舶。

3.25 等待时间

实际与显示数据间的延迟。

3.26 失踪的AIS 目标

代表AIS目标在其数据接收丢失前最后有效方位的目标。该目标以“失踪AIS目标”符号显示。

3.27 失踪的被跟踪目标

由于信号微弱、失踪或被遮蔽而不再收到目标信息。目标以“失踪的被跟踪雷达目标”符号显示。

3.28 地图/航线

操作员定义的或制订的航线，用以标示航道、分航计划或航行重要区域的边界。

3.29 操作显示区

用于图示海图和雷达信息的显示区，不包括用户对话区。在海图显示器上为海图图像显示区。在雷达显示器上为雷达图像区域。

3.30 先前位置

相同时间间隔的先前位置标示一被跟踪目标或报告目标及本船的位置。先前位置的轨迹可以是相对的或真实的。

3.31 雷达

（无线电方向和距离）。允许确定反射物体和发射装置的距离和方向的无线电系统。

3.32 雷达信标

通过产生雷达信号标明其位置和身份来应答雷达传送的航标。

3.33 雷达探测故障报警

雷达故障报警概率表示杂波将穿过探测阈，并将在只有杂波存在时称为一个目标的概率。

3.34 雷达目标

位置和运动由连续的雷达距离和方位测量确定的任何固定或移动目标。

3.35 雷达目标增强器

一个电子雷达反射器，其输出功率为所收到的除限幅外未经处理的雷达脉冲的放大型式。

3.36 参照目标

表示把关联的被跟踪静止目标作为地面稳定速度参照的符号。

3.37 相对方位

自本船参照位置的目标位置的方向，表示为自本船首向的角位移。

3.38　相对航向

相对于本船方向的目标运动方向（方位）。

3.39　相对运动

相对航向和相对速度的结合。

3.40　相对速度

相对本船速度数据的目标速度。

3.41　回转率

每个时间单位船首向的变化。

3.42　SART

搜救应答器。

3.43　SDME

速度和距离测量设备。

3.45　被选目标

手动选择的用于在独立数据显示区内显示字母数字信息的目标。该目标以“被选目标”符号显示。

3.46　静止AIS目标

指示在特定位置配备了AIS的船舶的存在和方向的目标。该目标以“静止目标”符号显示。被激活前不显示附加信息。

3.47　稳定模式

地面稳定：航速和航向信息系参照地面并采用地面轨迹输入数据或EPFS 作为参照的显示模式。

海面稳定：航速和航向信息系参照海面并采用回转仪或等效装置和水速记录仪输入数据作为参照的显示模式。

3.48　标准显示

当海图首次在ECDIS上显示时应显示的信息级别。为制定航线或监控航线而提供的信息级别可按航海者需要由其进行修改。

3.49　标准雷达反射器

安装在海平面以上3.5m且在X波段的有效反射面积为10m^{2}的基准反射器。

3.50　稳定状态跟踪

在稳定运动时开始跟踪一个目标：

（1）捕获过程完成后，或

（2）未操纵目标或本船，或

（3）无目标交换或干扰。

3.51　对地航速（SOG）

船上测量的相对于大地的船速。

3.52　对水速度

相对于水面的船速。

3.53　被删除区域

操作人员设定的不进行目标捕获的区域。

3.54　目标交换

被跟踪目标的雷达数据与另一个被跟踪目标或非跟踪雷达回波错误地联系在一起的情况。

3.55　目标的预计运动

基于雷达上目标距离和方位的先前测量确定的现在运动以线性外推法对目标的未来航向和速度的预测。

3.56　目标跟踪（TT）

为建立目标运动而观察雷达目标位置变化的计算机程序。该目标为被跟踪目标。

3.57　轨迹

通过目标雷达回波以余辉形式显示航线。轨迹可为真实的或相对的。

3.58　试航操纵

图像为导航和避碰目的，通过显示至少所有被捕获或被激活目标的预计未来状况作为本船模拟操纵的结果，协助操作员进行计划操纵的图表模拟设备。

3.59　真方位

自本船基准位置或其他目标位置的目标方向，以自真北的角位移表示。

3.60　真航向

相对地面或海面的目标运动方向，以自北的角位移表示。

3.61　真运动

真航向和真速度的结合。

3.62　真速度

相对地面或海面的目标的速度。

3.63　矢量模式

真矢量：代表目标预计真运动的矢量，显示参照地面的航向和航速。

相对矢量：相对本船运动的目标的预计运动。

3.64　用户设定的显示

用户为手头特定工作设定的显示器显示图像。图像显示可包括雷达和/或海图信息，以及其他航行或船舶相关数据。

3.65　用户对话区

显示区域，包括数据域和/或菜单，菜单主要以字母数字形式交互显示，输入或选择操作参数、数据和命令。

4　雷达系统的操作要求

雷达的设计和性能应基于用户要求和最新的航海技术。该设计和性能应能确保在本船周围与安全相关的环境内有效发现目标并应允许进行快速和简易的状况评估。

4.1　频率

4.1.1　频谱

雷达应在ITU分配的船用雷达波段范围内发射信号，并应符合无线电规则以及适用的ITU-R建议案的要求。

4.1.2　雷达传感器要求

本性能标准包括X和S波段的雷达系统：

（1）X 波段（9.2～9.5 GHz）具有高识别率、良好敏感度以及跟踪性能；和

（2）S 波段（2.9～3.1 GHz）能确保在各种变化的和不利条件下（例如雾、雨和海面杂波干扰等）保持目标探测和跟踪能力。

正在使用的波段应予以标示。

4.1.3　干扰敏感度

雷达应能在典型的干扰环境下正常工作。

4.2　雷达量程和方位精度

雷达量程和方位精度要求为：

（1）量程30 m或在用量程标尺的1%内，取大者；

（2）方位1°内。

4.3　探测性能和防杂波干扰功能

应采用所有可用的目标探测法。

4.3.1　探测

4.3.1.1　无干扰情况下的探测

无杂乱回波时，对于远距离目标和海岸线探测，雷达系统的要求基于正常传播状况、海面无杂乱回波、无降雨和大气波道、天线高度在海平面以上15 m。

基于：

（1）10 次扫描（或等效）中至少8次显示目标；和

（2）雷达探测错误报警概率10^{-4}，

应符合表2中对X波段和S波段设备的要求。

应采用雷达系统配备的最小天线达到探测性能要求。

认识到本船与目标间的相对航速可能很高，应规定和认可雷达适用于正常航速航行（<30kn）或高速航行（>30 kn）的本船级别（相对航速分别为100 kn 和140 kn）。

无杂乱回波时的最小探测距离　　表2

目标描述⑤	海平面以上高度，m	X波段，NM	S波段，NM
海岸线	升至 60	20	20
海岸线	升至 6	8	8
海岸线	升至 3	6	6
5000总吨以上船舶	10	11	11
500总吨以上船舶	5.0	8	8
配有雷达反射器①的小船	4.0	5.0	3.7
配有角形反射器的导航浮标②	3.5	4.9	3.6
典型的导航浮标③	3.5	4.6	3.0
无雷达反射器、船长为 10 m的小船④	2.0	3.4	3.0

注：① IMO 经修订的雷达反射器性能标准（MSC.164（78）决议）— 雷达横剖面（RCS）7.5 m^2（对X波段），0.5 m^2（对S波段）。

② 导航浮标（用于测量）取10 m^2（X波段）和1.0 m^2（S波段）。

③ 典型的导航浮标取5.0m^2（X波段）和0.5m^2（S波段）；对于典型的航道标志，其中RCS 为1.0 m^2（X波段）和0.1m^2（S波段）且高度为1 m，探测范围分别为2.0 和1.0 NM。

④ 对于10m 的小船，RCS 取2.5m^2（X波段）和1.4m^2（S波段）（作为合成目标）。

⑤ 反射器作为点目标，船舶为合成目标，海岸线为分配目标（岩石海岸线为典型值，但取决于外形）。

⑥ 实践中，探测范围受很多因素的影响，包括大气条件（如大气波道）、目标速度和方位、目标材料和目标结构等。这些因素和其他因素可能会扩大或降低所述的探测范围。在第一个探测目标和本船之间，雷达回波可能因多路信号而减弱或增强，而多路信号又取决于天线/目标形心高度、目标结构、海况和雷达波段。

4.3.1.2　近距离的探测

在表 2 所述条件下近距离探测目标时，应与 4.4 的要求兼容。

4.3.1.3　杂乱回波状况下的探测

相对4.3.1.1和表2中的探测能力而言，典型的降雨和海面杂乱回波状况引起的性能限制会导致目标探测性能降低。

4.3.1.3.1　雷达的设计应使雷达具有最佳和最一致的探测性能（仅受限于传播的物理限制）。

4.3.1.3.2　在近距离不利的杂乱回波状况下，雷达系统应能增强目标的能见度。

4.3.1.3.3　用户手册中应明确说明在下列情况下在不同量程和目标速度时探测性能的下降情况（相

对表2的数据而言）：

（1）小雨（每小时4 mm）和大雨（每小时16 mm）；

（2）海况2和海况5；和

（3）以上情况的组合。

4.3.1.3.4　确定4.3.1.3.3 杂乱回波环境中定义的杂乱回波和特别是初次探测距离中的性能时，应根据试验标准规定的基准目标进行测试和评估。

4.3.1.3.5　用户手册中应清楚说明长传输线、天线高度或其他因素影响导致的性能下降。

4.3.2　增益和防杂波干扰功能

4.3.2.1　应尽可能采取措施适当降低多余的回波，包括海面杂乱回波、雨和其他形式的降雨、云、沙暴和其他雷达的干扰。

4.3.2.2　应设有增益控制功能以设定系统增益或信号灵敏限级。

4.3.2.3　应设有有效的手动和自动防杂波干扰功能。

4.3.2.4　允许自动和手动相结合的防杂波干扰功能。

4.3.2.5　对增益及所有防杂波干扰控制功能，应清晰永久地标示其状态和程度。

4.3.3　信号处理

4.3.3.1　应设法增加显示器上的目标图像显示。

4.3.3.2　应有充分的有效图像更新期，等待时间应尽量少以确保符合目标探测要求。

4.3.3.3　图像应以平稳和连续的方式更新。

4.3.3.4　设备手册应解释信号处理的基本概念、特点和局限。

4.3.4　SART 和雷达信标的操作

4.3.4.1　X 波段雷达系统应能在相关频带探测雷达信标。

4.3.4.2　X波段雷达系统应能探测SART和雷达目标放大器。

4.3.4.3 应能关闭信号处理功能，包括极化模式，这样可以防止探测和显示X波段雷达信标或SART。状态应予以标示。

4.4　最小距离

4.4.1　当自身船舶航速为零、天线高度为海平面以上15m 且海面平静时，应在距天线位置40m 的最短水平距离至1 NM 范围内，在不改变距离标度转换开关以外的控制功能的设定情况下探测到表2中的导航浮标。

4.4.2　如安装了多根天线，每根所选天线应自动进行距离误差补偿。

4.5　分辨力

应在平静海况、小于等于1.5 NM的距离标度、以及所选距离标度50%和100%之间测量距离和方位的分辨力。

4.5.1 距离

雷达系统应能在间距为40 m的相同方位，显示代表2个不同物体的2点目标。

4.5.2　方位

雷达系统应能在方位间隔2.5°的相同距离，显示代表2个不同物体的2点目标。

4.6　横摇和纵摇

当本船发生至±10°的横摇或纵摇时，设备的目标探测性能不应受到严重损害。

4.7　雷达性能最优化和调谐

4.7.1　应有措施确保雷达系统工作时处于最佳性能状态。如适用于雷达技术，应设有手动调谐，并可设有自动调谐。

4.7.2　无目标时，应有相应指示以确保系统以最佳性能工作。

4.7.3　应自动或手动操作以在设备处于工作状况时确定系统性能的严重下降情况（相对设备安装时

校核的标准而言）。

4.8　雷达的可用性

雷达设备应能从冷状态开启后4分钟以内完全进入运行状态。还应有备用状态，此时无操作雷达传送。雷达应能从备用状态5秒以内完全进入运行状态。

4.9　雷达测量— 统一共同基准点（CCPR）

4.9.1　距离应从自身船舶（例如距离刻度圈、目标距离和方位、游标、跟踪数据）相对于统一共同基准点（例如指挥位置）测得。应有能补偿安装时天线位置与统一共同基准点间偏差的设备。如果安装了多根天线，应有对每根雷达系统内的天线采用不同位置偏差的规定。当选定了雷达传感器后，偏差就应自动启动。

4.9.2　在适当的距离标尺上应有本船的标度外形。图上应标示统一共同基准点与所选雷达天线位置。

4.9.3　图像居中后，统一共同基准点应位于方位标尺中心。偏心限界应适用于所选天线的位置。

4.9.4　距离测量应以海里（NM）为单位。此外，在较低距离标尺上可使用米制。所有测得的距离值应清楚明确。

4.9.5　应在直线距离标尺上显示雷达目标，且不应有距离指针的延迟。

4.10　显示距离标尺

4.10.1　应有0.25、0.5、0.75、1.5、3、6、12和24 NM 的距离标尺。强制设备外允许附加距离标尺。除强制设备外，还可提供低的米制距离标尺。

4.10.2　选定的距离标尺应永久标示。

4.11　固定距离刻度圈

4.11.1　对选定的距离标尺，应有一些间距相等的距离刻度圈。显示时，应标示距离刻度圈标尺。

4.11.2　固定距离刻度圈的系统精度应为在用距离标尺的最大距离的1%之内或30 m，取其大者。

4.12　活动距标（VRM）

4.12.1　应至少配备2个活动距标。每个活动的活动距标应有数字示值读数和与在用的距离标尺兼容的清晰度。

4.12.2　活动距标应能使用户测量在操作显示区内的目标距离，最大系统误差为在用距离标尺的1%或30 m，取其大者。

4.13　方位标尺

4.13.1　在操作显示区周边应有方位标尺。方位标尺应指示从统一共同基准点看到的方位。

4.13.2　方位标尺应在操作显示区之外。应至少每隔30°进行刻度标识，且分隔标记至少为5°。应能清楚区分5°和10°分隔标记。如能互相区分，也可采用1°分隔标记。

4.14　首向标志线

4.14.1　自统一共同基准点至方位刻度的图线应指示船首向。

4.14.2　应采用电子方法调整首线至0.1°内。如果有多根雷达天线（见4.35），选定雷达天线后，应保存并自动采用首向倾斜（方位偏差）。

4.14.3　应能临时取消首向标志线。该功能可与取消其他图示结合使用。

4.15　电子方位线（EBL）

4.15.1　应至少有2个电子方位线用于测量操作显示区内任何点目标的方位，显示器周围最大系统误差为1°。

4.15.2　电子方位线应能进行相对船首向和相对真北向的测量。方位基准（即真或相对）应清晰标明。

4.15.3　应能将电子方位线起点从统一共同基准点移至操作显示区内的任何点，并通过快速简单的操作重新设定电子方位线至统一共同基准点。

4.15.4　应能固定电子方位线起点或以本船的航速移动电子方位线起点。

4.15.5　应有措施确保用户能顺利地在任一方向定位电子方位线，且增量调整足以确保系统测量精度要求。

4.15.6　每个活动的电子方位线应有一个数字示值读数，其清晰度应足以确保系统测量精度要求。

4.16　平行指标线（PI）

4.16.1　应至少有4根独立的平行指标线，同时能缩短和关闭单线。

4.16.2　应能简单快速设定平行指标线的方位和波束距离。如有要求，应能提供任何所选指标线的方位和波束距离。

4.17　距离和方位偏差测量

应有方法测量相对操作显示区内任何其他位置的显示器上某一位置的距离和方位。

4.18　用户游标

4.18.1　应有用户游标以能快速简洁地标示操作显示区中的位置。

4.18.2　游标位置应有连续的示值读数以表明距离和方位，测自统一共同基准点，和/或交替或同时显示的游标位置的纬度和经度。

4.18.3　游标应能选择和选择断开操作显示区内的目标、图表或物体。此外，游标可用于选择模式、功能，改变参数和控制操作显示区外的菜单。

4.18.4　应能在显示器上易于确定游标位置。

4.18.5　游标提供的距离和方位测量的精度应符合活动距标和电子方位线的相关要求。

4.19　方位角稳定

4.19.1　应通过电罗经或性能不低于本组织通过的相关标准的等效传感器提供首向信息。

4.19.2　除稳定传感器和传播系统类型的限制，雷达显示的方位角调整精度应在0.5°内，且其回转率船舶可能会遇到。

4.19.3　船首向信息应以允许船舶罗经系统进行精确调准的数字清晰度显示。

4.19.4　船首向信息应参照统一共同基准点（CCRP）。

4.20　雷达图像显示模式

4.20.1　应设有真运动显示模式。本船的自动复位可根据显示器上的位置或相关时间进行或同时根据两者进行。如选择至少每次扫描或等同情况时进行复位，这应等同于有固定起点的真运动（实际上等同于以前的相对运动模式）。

4.20.2　应设有北朝上和航向向上的方向模式。如果显示模式等同于有固定起点的真运动（实际上等同于以前的相对运动船首向上模式），可提供船首线向上。

4.20.3　应设有运动和方向模式指示。

4.21　偏心

4.21.1　应设有手动偏心操作，以将所选天线位置定位在距操作显示区中心至少50%半径的内的任意点。

4.21.2　选择偏心显示时，所选天线位置应能被定位在显示器上直至距操作显示区中心至少50%半径、但不超过75%半径距离的任意点上。

4.21.3　真运动中，所选天线位置应能自动复位（最多50%半径）至一个能确保沿本船航线最大视角的位置。应有对所选天线位置进行早期复位的规定。

4.22　地面和海洋稳定模式

4.22.1　应有地面和海洋稳定模式。

4.22.2　应清晰标明稳定模式和稳定源。

4.22.3　本船航速的来源应予以标明，并应由一个符合本组织相关稳定模式要求的传感器提供。

4.23　目标轨迹和先前位置

4.23.1　应提供可变长度（时间）目标轨迹，且有轨迹时间和模式标示。对所有真运动显示模式，应能从复位状态选择真轨迹或相对轨迹。

4.23.2　轨迹应能与目标区分。

4.23.3　在进行了下列操作后，应保留缩小比例的轨迹或先前位置或两者，并应在2次扫描或等同情况内予以显示。

（1）距离标尺的增缩；

（2）雷达图像位置的补偿和复位；和

（3）真轨迹与相对迹迹间的变化。

4.24　目标信息的显示

4.24.1　目标应按本组织通过的船载航行显示器有关航行信息显示的性能标准显示，并使用SN/Circ.243及其修正案规定的相关符号。

4.24.2　可由雷达目标跟踪功能和自动识别系统（AIS）报告的目标信息提供目标信息。

4.24.3　本附录中还定义了雷达跟踪功能的操作和报告的AIS 信息的处理。

4.24.4　表1中规定了与显示器大小相关的显示目标数。当雷达目标跟踪能力或AIS 报告目标处理/显示能力即将达到其极限时，应显示相关指示。

4.24.5　操作、显示和标示AIS 和雷达跟踪信息的用户界面和数据格式应尽实际可能保持一致。

4.25　目标跟踪（TT）和捕获

4.25.1　概述

雷达目标由雷达传感器（收发设备）提供。信号可由相关杂波控制装置协助进行过滤。

雷达目标可采用自动目标跟踪设备手动或自动捕获和跟踪。

4.25.1.1　自动目标跟踪计算应基于雷达目标相对位置和本船运动的测量值。

4.25.1.2　如有其他任何信息源，均可采用以达到最佳跟踪性能。

4.25.1.3　至少应在3、6和12 NM距离标尺上有TT 设施。跟踪距离应扩大到至少12NM。

4.25.1.4　当本船以正常航速航行或高速航行时，雷达系统应能跟踪具有与其等级相应的最大相对航速的目标（见4.3）。

4.25.2　被跟踪目标容量

4.25.2.1　除对AIS 报告的目标进行处理外，应还能按表1 规定跟踪最少数量的雷达跟踪目标并提供全图像显示功能。

4.25.2.2　当目标跟踪容量即将达到极限时，应有指示。雷达系统的性能不应因目标溢出而降低。

4.25.3　捕获

4.25.3.1　应能手动捕获雷达目标，最少的目标数应符合表1 中的规定。

4.25.3.2　表1中规定应提供自动捕获。在这种情况下，应向用户提供确定自动捕获区边界的方法。

4.25.4　跟踪

4.25.4.1　当捕获目标时，系统应在一分钟内显示目标运动的趋势，并在三分钟内预报目标运动。

4.25.4.2　TT应能自动跟踪并更新所有被捕获目标的信息。

4.25.4.3　系统应连续跟踪雷达目标，并且在显示器上每10次连续扫描中有5次（或等效情况）能清楚分清这些雷达目标。

4.25.4.4　TT的设计 应确保目标矢量和数据光顺有效，同时还应尽早探测目标操纵。

4.25.4.5　应通过设计把跟踪偏差（包括目标交换）的概率减至最低。

4.25.4.6　应有能取消一个或全部目标的独立设备。

4.25.4.7　假定本组织相关性能标准允许的传感器误差，当被跟踪目标达到稳定状态时，应达到自动跟踪精度。

4.25.4.7.1　对速度达到最大30kn 真速度的船舶，跟踪设备应在1 分钟稳定状态跟踪内显示相对运动趋势，并在3分钟后显示一个目标的预计运动，且在以下精度值范围内（95% 的概率）：

被跟踪目标精度（95% 概率值）　　表3

稳定状态时间（min）	相对航向（°）	相对速度（kn）	CPA（NM）	TCPA（min）	真航向（°）	真航速（kn）
1 min：趋势	11	1.5 或10%（取大者）	1.0			
3 min：运动	3	0.8 或1%（取大者）	0.3	0.5	5	0.5 或 1%（取大者）

目标捕获、本船操纵、目标操纵或跟踪干扰期间或之后都可能会严重降低精度；同时，精度也取决于本船的运动和传感器精度。

测得的目标距离和方位应在50m（或目标距离的±1%）和2°范围内。

测试标准应有具体的目标模拟试验以证实相对速度至100kn 的目标精度。表中的个别精度值可做适当变动以说明本船在所采用的试验场景中目标运动的相对情况。

4.25.4.7.2　对于航速可大于30 kn 的船舶（一般为高速船（HSC））以及航速最高达到70kn 的船舶，应进行附加稳定状态测量以确保在3分钟的稳态跟踪后，在目标相对速度最高至140 kn 时能保持运动精度。

4.25.4.8　应有基于静止跟踪目标的地面参照功能。用于该功能的目标应使用SN/Circ.243及其修正案定义的相关符号进行标注。

4.26　自动识别系统（AIS）报告的目标

4.26.1　概述

AIS报告的目标可按用户定义的参数进行滤波。目标可以是静止的或被激活的。被激活目标的处理方法与雷达跟踪目标的类似。

4.26.2　AIS目标容量

除对雷达跟踪要求外，还应能按表1的规定显示最少数量的静止和被激活AIS目标并提供全图像显示功能。当AIS目标的处理/ 显示容量即将达到极限时，应有指示。

4.26.3　AIS静止目标的滤波

为减少显示杂波，应有AIS静止目标图像的滤波方法，以及滤波状态的指示（例如通过目标距离、CPA/TCPA或AIS目标A/B级等）。单独的AIS目标应不能从显示器上消除。

4.26.4　AIS目标的激活

应有激活静止的AIS目标和使一个已被激活的AIS目标再次不活动的方法。如有自动激活AIS目标的区域，它们应与自动雷达目标捕获区一样。此外，当遇到用户定义的参数（例如目标距离、CPA/TCPA 或AIS目标A/B级）时，静止的AIS目标可自动激活。

4.26.5 AIS 显示状况

表4 AIS 显示状况应如下标示：

功能	应显示的情况		显示
AIS开/关	AIS处理打开/图像显示关闭	AIS处理打开/图像显示打开	字母数字或图示
静止AIS目标的滤波	滤波状况	滤波状况	字母数字或图示
目标的激活		激活衡准	图示
CPA/TCPA报警	功能开/关包括静止目标	功能开/关包括静止目标	字母数字和图示

失踪目标报警	功能开/关失踪目标滤波衡准	功能开/关失踪目标滤波衡准	字母数字和图示
目标关联	功能开/关关联衡准缺失目标优先	功能开/关关联衡准缺失目标优先	字母数字

4.27 AIS图表显示

应按本组织通过的船载航行显示器有关航行信息显示的性能标准和SN/Circ.243及其修正案的规定使用适当符号显示目标。

4.27.1 显示的AIS目标应在缺失时显示为静止目标。

4.27.2 应通过预计运动矢量指示跟踪雷达目标或报告的AIS目标的航向和航速。矢量时间应能进行调整并对任何目标图像显示都有效而无论其来源。

4.27.3 应永久指示矢量的模式、时间和稳定。

4.27.4 当在同一显示器上对被跟踪雷达和AIS符号与其他信息进行调准时，应采用统一共同基准点。

4.27.5 在大比例/低距离显示器上，应能显示一个被激活的AIS目标的真比例轮廓。还应能显示被激活目标的先前轨迹。

4.28 AIS和雷达目标数据

4.28.1 应能选择任何被跟踪雷达或AIS目标以用字母数字显示数据。所选的显示字母数字信息的目标应采用相关符号标识。如果选择一个以上目标显示数据，应清晰标明相关符号和对应数据。应清楚标明目标数据系来自雷达或AIS。

4.28.2 对每个所选被跟踪雷达目标，应以字母数字形式显示下列数据：数据来源、目标实际距离、目标实际方位、相遇最近点（CPA）的预计目标距离、至相遇最近点的预计时间（TCPA）、目标真航向和目标真速度。

4.28.3 对每个所选AIS目标，应以字母数字形式显示下列数据：数据来源、船舶标识、航行状况、位置（如有）及其质量、距离、方位、COG、SOG、CPA 和TCPA。还应提供目标首向和报告的回转率。如有要求，还应另附加目标信息。

4.28.4 如收到的AIS信息不完整，则缺失信息应在目标数据域内清楚标明“失踪”。

4.28.5 在选择另一目标显示数据或窗口关闭前，应显示并保持更新数据。

4.28.6 如有要求，应能显示本船的AIS 数据。

4.29 操作报警

应明确说明所有报警衡准的原因。

4.29.1 如被跟踪或被激活的AIS目标的计算CPA和TCPA值小于设定值，则：

（1）应发出CPA/TCPA 报警。

（2）应清楚标出目标。

4.29.2 预先设定的雷达目标和AIS目标适用的CPA/TCPA限定值应相同。在缺失情况下，CPA/TCPA报警功能应适用所有被激活的AIS目标。用户要求时，CPA/TCPA报警功能也可适用于静止目标。

4.29.3 如有用户定义的捕获/ 激活区设置，先前未捕获/ 激活目标进入区域或在区域内发现时应使用适当符号清楚标识并发出警报。用户应能设定区域的距离和外形。

4.29.4 如果被跟踪雷达目标失踪，系统应提醒用户，而不是以预先确定的距离或预先设定的参数排除该目标。目标的最后位置应在显示器上清楚标示。

4.29.5 应能开启或关闭AIS目标的失踪报警功能。如果关闭失踪目标报警功能，则应有相应指示。

对于失踪的AIS目标，如符合下列情况：

（1）AIS失踪目标报警功能开启。

（2）根据失踪目标滤波衡准，目标是重要的。

（3）在设定时间内没有收到信息，取决于AIS 目标的标称报告率。

然后：

（1）最后已知位置应清楚地标示失踪目标并发出报警。

（2）当再次收到信号或应答报警后，失踪目标显示应消失。

（3）应能恢复以前报告中有限历史数据。

4.30 AIS和雷达目标关联

对同一物理目标，基于协调衡准的自动目标关联功能避免显示2个目标符号。

4.30.1 如可同时有AIS和雷达跟踪目标数据且满足关联衡准（如位置、运动）从而可认为AIS和雷达信息为一个物理目标，则缺失情况下，应能自动选择和显示被激活的AIS目标符号和AIS目标的字母数字数据。

4.30.2 用户应能选择改变缺失情况至显示被跟踪雷达目标，并应允许选择雷达跟踪数据或AIS字母数字数据。

4.30.3 对关联目标，如果AIS和雷达信息完全不同，AIS和雷达信息应视为2个不同目标，并应显示一个被激活的AIS目标和一个被跟踪的雷达目标。不应发出警报。

4.31 试航操纵

系统应能（如表1有此要求）模拟在潜在危险情况下本船操纵的预计影响，并应包括本船的动态特点。试航操纵模拟应予以清晰标示。具体要求如下：

（1）本船航向和航速的模拟应为可变的。

（2）应进行操纵模拟时间倒记时。

（3）模拟期间，目标跟踪应继续并应指示实际目标数据。

（4）试航操纵应适用于所有被跟踪目标以及至少所有被激活的AIS目标。

4.32 地图、航线和航路的显示

4.32.1 用户应能手动建立和改变、保存、装载和显示参照本船或地理位置的简单地图/航线/航路。操作员应能通过简单操作取消数据显示。

4.32.2 地图/航线/航路可包括线、符号和基准点。

4.32.3 线的外观、颜色和符号定义于SN/Circ.243及其修正案中。

4.32.4 地图/航线/航路图不应严重降低雷达信息的质量。

4.32.5 当设备关闭时，应保存地图/航线/航路。

4.32.6 当替换相关设备模块时，地图/航线/航路数据应能予以转移。

4.33 海图的显示

4.33.1 为提供持续和实时位置监控，雷达系统可提供在操作显示区内显示ENC和其他矢量海图信息的方法。操作员应能通过简单操作取消海图数据的显示。

4.33.2 ENC信息应是主要信息来源并应符合IHO相关标准。其他信息的状况应采用固定指示标示。应提供来源和最新信息。

4.33.3 作为最低要求，当选择某一类或某一层而不是单个目标时，应可使用ECDIS 标准显示器的部件。

4.33.4 海图信息应采用与雷达/AIS相同的参照和坐标衡准，包括数据、标尺、方向、CCRP和稳定模式。

4.33.5 应优先显示雷达信息。海图信息的显示应使雷达信息不会受到严重的遮蔽、变得模糊或降低等级。海图信息应清晰可见。

4.33.6 海图数据来源的故障不应影响雷达/AIS系统的操作。

4.33.7 符号和颜色应符合本组织通过的船载航行显示器有关航行信息显示的性能标准

（SN/Circ.243及其修正案）。

4.34　报警和指示

报警和指示应符合本组织通过的船载航行显示器有关航行信息显示的性能标准。

4.34.1“图像静止”时，应向用户提供警示。

4.34.2　如使用中的信号或传感器发生故障时（包括回转仪、测程仪、方位角、视频、同步和首向标志），应发出报警。系统机能应限制在后备模式，或在某些情况下，应禁止显示器显示（见8中后备模式）。

4.35　综合多雷达

4.35.1　系统应防止单点系统故障。当发生综合故障时，应采用故障自动防护条件。

4.35.2　雷达信号的来源，处理或组合应予以指示。

4.35.3　应能获得每个显示位置的系统状态。

5　人机工程学衡准

5.1　操作控制设备

5.1.1　设计应确保雷达系统易于操作。操作控制设备应有协调的用户界面并易于识别和使用。

5.1.2　雷达系统应能在主系统雷达显示器或控制位置打开或关闭。

5.1.3　控制设备功能可以是专门的硬件、存取屏幕或两者的组合；然而主要控制功能应是专门的硬件控制器或软键，且在统一直观位置指示其相关状态。

5.1.4　以下被定义为主要雷达控制功能，这些功能应能便于随时操作：

雷达备用/RUN、距离标尺选择、增益、调谐功能（如适用）、 抗雨干扰，抗海浪干扰，AIS功能打开/ 关闭、报警应答、游标、设置EBL/VRM的方法、显示器亮度和雷达目标捕获。

5.1.5　除主控制器外，还可从遥控操作位置操作主要功能。

5.2　显示图像

5.2.1　显示图像应符合本组织通过的船载航行显示器有关航行信息图像显示的性能标准。

5.2.2　显示的颜色、符号和图表应符合SN/Circ.243及其修正案。

5.2.3　显示器尺寸应符合表1的规定。

5.3　须知和文件

5.3.1　文件语言

操作须知和生产商文件的书写应清晰并易于理解，还应至少有英文版本。

5.3.2　操作须知

操作须知应包括适合的解释和/ 或用户要求的正确操作雷达的信息说明，包括：

（1）不同气候条件的适当设定；

（2）监控雷达系统性能；

（3）在故障或后备情况下的操作；

（4）显示，跟踪过程和精度的限制，包括延迟；

（5）采用船首向和SOG/COG信息避碰；

（6）目标关联限值和条件；

（7）目标自动激活和取消的选择衡准；

（8）显示AIS目标和限定的方法；

（9）试航操纵技术原则，包括本船操纵特点的模拟，如有；

（10）报警和指示；

（11）6.5 节所列的安装要求；

（12）雷达距离和方位精度；和

（13）探测SART的特别操作（例如调谐）；和

（14）雷达测量中CCRP 的作用和其具体值。

5.3.3 生产商文件

5.3.3.1 生产商文件中应描述雷达系统和可能影响探测性能的因素，包括信号处理的等待时间。

5.3.3.2 文件应描述AIS滤波衡准和AIS/雷达目标关联衡准的依据。

5.3.3.3 设备文件应包括安装信息的详细情况，包括对装置位置和可能降低性能或可靠性的因素的附加建议案。

6 设计和安装

6.1 工作设计

6.1.1 只要实际可能，雷达系统的设计应能便于简单故障诊断和最大可用性。

6.1.2 雷达系统应包括一个记录任何部件在使用寿命期间的工作总时间的装置。

6.1.3 文件应描述航线服务要求，并应包括有限使用寿命部件的详细情况。

6.2 显示器

显示器设备的物理要求应满足本组织通过的船载航行显示器有关航行信息图像显示的性能标准（SN/Circ.243及其修正案）中的规定以及表1中的规定。

6.3 发射机静默

设备应有静默装置以禁止雷达能量在预先设定的扇区发射。应有扇区静默状况指示。

6.4 天线

6.4.1 天线应设计成能在安装天线的船舶可能遇到的相对风速下开始工作并连续工作。

6.4.2 组合雷达系统应能为安装天线的船舶提供适当信息更新率。

6.4.3 天线旁瓣应满足本附录定义的系统性能要求。

6.4.4 应有方法防止当工作时或人员在顶桅装置附近时天线转动和发射。

6.5 雷达系统安装

雷达系统安装的要求和指南应纳入生产商文件中。应包括下列主题：

6.5.1 天线

盲区应尽可能少，并不应位于船正前方向至在船正横以后22.5°的水平弧内，并且特别应避免正前方向（相对方位000°）。天线的安装应确保雷达系统性能不受严重影响。天线应安装在不会引起信号反射的结构处，包括其他天线和甲板结构或货物。此外，确定天线高度时，还应考虑到在海面杂波情况下与首次探测距距和目标能见度相关的雷达探测性能。

6.5.2 显示器

显示器方向应确保用户向前看，图像观察视图不会变模糊，同时显示器上环境光应尽可能暗。

6.6 操作和培训

6.6.1 设计应确保雷达系统易于由受过培训的用户操作。

6.6.2 应设有用于培训的目标模拟设备。

7 界面

7.1 输入数据

雷达系统应能接收来自下列设备的要求的输入信息：

（1）电罗经或首向传送装置（THD）；

（2）航速和距离测量设备（SDME）；

（3）电子定位系统（EPFS）；

（4）自动识别系统（AIS）；或

（5）其他传感器或本组织接受的提供等效信息的网络。

根据经公认的国际标准，雷达应与性能标准要求的相关传感器相连接。

7.2　输入数据的整合和等待时间

7.2.1　雷达系统不应使用标示为无效的数据。如输入数据为质次的数据，则应清晰注明。

7.2.2　只要实际可能，应在使用前通过与其他相连传感器的比较或通过试验至有效和合理的数据限界，对数据的完整性进行核查。

7.2.3　处理输入数据的等待时间应尽量少。

7.3　输出数据

7.3.1　所有由雷达输出界面至其他系统提供的信息应符合国际标准。

7.3.2　雷达系统应向航行数据记录仪（VDR）提供显的输出。

7.3.3　应至少有一个常闭触点（独立）用以指示雷达故障。

7.3.4　雷达应有一个双向界面以便于通信，而使雷达报警能传送至外部系统并且能从外部系统减弱雷达的听觉报警。报警应符合相关的国际标准。

8　备份和后备装置

如果出现部分故障，同时为保持最少基本操作，则应提供下列后备装置。对未能提供的输入信息应有固定指示。

8.1　首向信息故障（方位角稳定）

8.1.1　设备应以非稳定的船首线向上模式正常工作。

8.1.2　在方位稳定失效后的1分钟内，设备应自动开启至非稳定的船首线向上模式。

8.1.3　如自动抗杂波处理能在非稳定状态阻止探测到目标，则应在方位稳定失效后的1分钟内自动关闭处理。

8.1.4　应有指示说明只能使用相对方位测量。

8.2　对水航速信息故障

应提供手动速度输入法并清楚标明其使用方法。

8.3　对地航向和航速信息故障

设备操作时，可采用对水航向和航速信息。

8.4　位置输入信息故障

如果只定义和使用一个单个参照目标或手动输入位置，应取消海图数据和地理参照海图的覆盖。

8.5　雷达视频输入信息故障

没有雷达信号时，设备应根据AIS数据显示目标信息。不应显示静止的雷达图像。

8.6　AIS输入信息故障

无AIS信号时，设备应显示雷达图像和目标数据库。

8.7　综合或网络系统故障

设备应能等效于独立系统工作。

附录4　全球定位系统（GPS）接收设备

1　本附录中的“全球定位系统（以下简称GPS）接收设备”一词，包括为正确执行其预定功能所有必需的部件和单元。该设备至少应包括下列几个部分：

（1）能接收GPS信号的天线；

（2）GPS接收机和处理器；

（3）经计算的经/纬度位置存取器；

（4）数据控制和接口；

（5）位置显示以及其他输出形式（需要时）。

2　天线的设计应使其适合于安装在船舶上某一位置，以确保卫星构象清晰。

3　GPS接收设备应符合下列要求：

（1）能接收和处理经选择可用性（SA）变换的标准定位服务（SPS）信号，并应给出以全球大地系统（WGS-84）表示的，以度分、千分之分为计量单位的经、纬度位置以及当时的国际通用时间。还可配备一变换器，以将按（WGS-84）计算出的位置转变为与使用中的海图数据相符的数据，当有此项设备时，应有正在进行坐标换算的显示，并还应辨认出所显示位置的坐标系统；

（2）应在L1频率和C/A码（近似/搜索码）上工作；

（3）应至少有一个能供其他设备使用的位置信息输出，按WGS-84表示的位置信息输出并应符合IEC 61162的有关规定；

（4）应具有当水平精度系数（HDOP）≤4或位置精度系数（PDOP）≤6时，以天线位置为基准的静态精度为小于100m（95％概率）；

（5）在船舶运动和一般海况下，应具有当HDOP≤4或PDOP≤6时，以船舶位置为基准的动态精度为小于100m（95％概率）；

（6）应能自动选择适当的卫星发射信号，以使所确定的船位达到要求的精度和修改的速率；

（7）应能采集到载波电平为－130dBm～－120dBm输出信号的卫星信号。一旦捕捉到此种卫星信号后，该接收设备应能在载波电平降至－133dBm的卫星信号下继续满意地工作；

（8）当无有效的天文数据时，在30min内应能获得要求精度的位置；

（9）当有有效的天文数据时，在5min内应能获得要求精度的位置；

（10）当GPS信号中断了24h以上，但未失去供电时，应能在5min时间内重新获得要求精度的位置；

（11）在供电中断60s时间后，应能在2min时间内重新获得要求精度的位置；

（12）应至少每2s时间内能产生和输出一个新的位置；

（13）最小的位置（即经度、纬度）分辨度应为0.001min；

（14）应具有处理符合差分全球定位系统（DGPS）数据[①]的附件。如GPS接收设备装备了差分接收机，则静态和动态精度（上述（3）和（4）的规定）应为10m（95％概率）。

4　应采取措施，以确保在天线及其输入或输出连接或GPS接收设备的输入或输出端偶然发生持续5min的短路或接地故障时不致产生永久性损坏。

5　GPS接收设备应至少设有下列的状态指示和故障报警：

（1）计算出的位置是否超出了本附录之3要求的指示；

（2）出现下列情况之一时，在5s内应有指示：

[①] 这些数据可参见ITU-R M.823-3：2006《全球导航卫星系统在1区283.5-315khz频段和2区、3区285-325khz频段海上无线信标差分传输技术特性》建议案和国际海运事业无线电技术委员会（RTCM）标准RTCM SC-104 V3.2（2013）。

① HDOP 超过了规定值；

② 在 2s 多的时间内尚未计算出新位置的情况下，则在未恢复正常工作之前，其最后已知的位置，最后的正确时间和这一状态的明确显示均应保持输出，以不致引起混淆；

（3）丢失位置的报警；

（4）下述差分 GPS 状态显示：

① DGPS 信号的接收；

② DGPS 的修正是否已施加到所显示的船舶位置之中。

附录5　船载北斗卫星导航系统（BDS）接收设备性能标准[①]

1　引言

1.1　北斗卫星导航系统（BDS）是中国自主开发和运行，并与世界其他卫星导航系统兼容的全球卫星导航系统。北斗卫星导航系统由空间星座、地面控制段和用户终端三大部分组成。空间星座部分由5 颗地球同步轨道（GEO）卫星、27 颗中地球轨道（MEO）卫星和3 颗倾斜地球同步轨道（IGSO）卫星组成。GEO卫星的定点经度分别为058.75°E、080 °E、110.5°E、140°E和160°E。MEO 卫星运行轨道高度21500 km，轨道倾角55°，均匀分布于三个轨道平面。IGSO卫星运行轨道高度36000 km，轨道倾角55°，均匀分布于三个倾斜地球同步轨道平面。3颗IGSO 卫星的下点轨迹重合，交点的经度为118°E。该中空间几何构型克确保全球用户至少可见4颗卫，且用户定位精度因子（PDOP）≤6。每颗卫星在“L”波段上以载波频率1561.098 MHz 发送公开服务信号B1I。B1I 信号包括提供公开服务测距码，导航数据电文叠加载在测距码上。北斗卫星导航系统采用码分多址（CDMA）识别卫星。

1.2　BDS公开服务（OS）提供定位、导航和授时服务，对直接使用者免费。BDS接收设备应能接收和处理公开服务信号。

1.3　航速不超过70节的船舶上配备的用于导航目的的BDS接收设备，除应符合IMO 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。

1.4　本附录包括为导航目的或作为对其他功能的输入而进行的定位、确定对地航向（COG）、对地航速（SOG）和授时的基本要求。本附录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BDS接收设备获取输入的其他系统的要求。

2　BDS接收设备

2.1　本性能标准使用的术语“BDS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。BDS接收设备应至少包括以下装置：

（1）能接收BDS信号的天线；

（2）BDS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。

如BDS构成认可的综合航行系统（INS）的一部分，可在INS内提供2.1.3、2.1.4 和2.1.5 所要求的装置。

2.2　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。

---

① 船舶航行水域应完全位于现有北斗卫星导航系统的覆盖范围；若超出此范围，应配备兼容北斗和GPS 卫星信号的接收机，或再单独配备一个GPS 接收机。

② 参见IEC 60945：2002《海上导航和无线电通信设备和系统— 一般要求— 试验的方法和要求的试验结果》。

3　BDS接收设备性能标准

BDS接收设备应：

（1）能接收和处理BDS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WGS 84 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3.15 和3.17 的要求一致；

（5）确保天线位置的静态定位精度在水平25 m（95%）和垂直30 m（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上述（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-130 dBm 至-120 dBm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IMO 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12 min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1 min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60 s的情况下，能在1 min内重新获得满足要求精度的位置、速度和时间信息；

---

① 北斗卫星导航系统使用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WGS-84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 系列标准：

（1）IEC 61162-1：2016《海上导航和无线电通信设备和系统— 数字接口第 1 部分：单送话器和多受话器》；

（2）IEC 61162-2：1998《海上导航和无线电通信设备和系统— 数字接口第 2 部分：单送话器和多受话器，高速传输》；

（3）IEC 61162-3：2014《海上导航和无线电通信设备和系统— 数字接口第 3 部分：串行数据仪器网》；

（4）IEC 61162-450：2018《海上导航和无线电通信设备和系统— 数字接口第 450 部分：多送话器和多受话器— 以太网互连》；

（5）IEC 61162-460：2018《海上导航和无线电通信设备和系统— 数字接口第460部分：多送话器和多受话器— 以太网互连— 安全和安保》。

④ 参见IMO A.694（17）决议《作为全球海上遇险和安全系统（GMDSS）组成部分的船载无线电设备和电子导航设备一般要求》，IEC 60721-3-6：1996《环境条件分类第3部分：环境参数组的分类及其严重性— 船舶环境》 和IEC 60945：2002《海上导航和无线电通信设备和系统— 一般要求— 试验的方法和要求的试验结果》。

（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船向[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BDS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BDS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BDS（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BDS接收器设有差分接收器时，静态和动态精度的性能标准（上文3.5 和3.6）应为10 m（95%）。

4　完好性监测、故障警告和状态显示

4.1　BDS接收设备还应显示BDS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。

4.2　BDS接收设备应至少：

（1）在位置丢失的5 s内或如根据BDS空间段提供的信息在超过1 s（对于常规船舶）和超过0.5 s（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。

5　保护

---

① IEC 61162系列标准：

（1）IEC 61162-1：2016《海上导航和无线电通信设备和系统— 数字接口第1部分：单送话器和多受话器》；

（2）IEC 61162-2：1998《海上导航和无线电通信设备和系统— 数字接口第2部分：单送话器和多受话器，高速传输》；

（3）IEC 61162-3：2014《海上导航和无线电通信设备和系统— 数字接口第3部分：串行数据仪器网》；

（4）IEC 61162-450：2018《海上导航和无线电通信设备和系统— 数字接口第450部分：多送话器和多受话器— 以太网互连》；

（5）IEC 61162-460：2018《海上导航和无线电通信设备和系统— 数字接口第460部分：多送话器和多受话器— 以太网互连— 安全和安保》。

② 关于常规船舶的 IMO A.424（XI）决议《关于电罗经性能标准的建议案》和关于高速船的 IMO A.821（19）决议《高速船电罗经性能标准的建议案》。

③ 经MSC.96（72）决议修正的IMO A.824（19）决议《关于航速和航程指示装置性能标准的建议案》。

④ 见①。

⑤ ITU-R M.823-3：2006《全球导航卫星系统在1区283.5-315kHz频段和2区、3区285-325kHz频段海上无线电信标差分传输技术特性》 建议案。

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BDS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。

附录5的附件1　船载北斗卫星导航系统（BDS）接收设备的检验

1　一般要求

1.1　船载BDS接收设备应经船舶检验机构型式认可，并持有船舶检验机构颁发的产品证书。

1.2　船载BDS接收设备的性能标准应不低于本附录5的要求。

1.3　当船载BDS接收设备兼容GPS、GLONASS 或GALILEO 卫星信号导航时，还需要满足以下适用标准的要求：

（1）关于船载全球定位系统接收设备性能标准的建议案（经MSC.112（73）决议修正的A.819（19）决议）；和/或

（2）关于船载GLONASS 接收设备性能标准的建议案（经MSC.113（73）决议修正的MSC.53（66）决议；和/或

（3）船载GALILEO 接收设备性能标准（MSC.233（82）决议）。

2　产品检验

2.1　除满足本附录5的性能标准外，船载BDS接收设备产品的型式认可和产品检验商应符合中国船级社《钢质海船入级规范》第1 篇第3 章产品检验的规定。

2.2　设备认可时应将下列图纸资料提交船舶检验机构审查：

（1）产品技术条件

产品技术条件应明确规定产品的总体性能和总体设计要求，至少应包括下列内容：

① 产品环境条件的规定。

② 产品供电条件的规定。

③ 产品的组成部分、主要外购件及来源。

④ 产品功能及性能指标的详细描述。

⑤ 产品整机的验收条件。

（2）硬件及接口，至少应包括下列内容：

① 产品主要硬件配置的详细说明。

② 描述产品及各组成部分的功能、机械特性、电气特性所必须的机械图纸（结构图、外形图）、电气图纸（原理图、接线图、功能框图）和说明性文件。

③ 产品各主要单元间以及产品与其他设备（或系统）间接口的详细描述，包括结构特性、电气特性、数据协议、数据格式或协议变换、接口配置等。

④ 电源装置原理图或原理框图、产品供电布置图。

⑤ 描述系统典型应用状态的系统接线图。

（3）软件，至少应包括下列内容：

① 产品主要软件模块描述及软件版本号说明。

② 软件维护及更新说明

（4）产品安装手册、操作手册和维护手册

至少应含有中文版。手册应包含系统或设备所显示的所有术语、缩写、符号和图标的列表及相关解释。对于用户操作界面和各项功能菜单应有详细说明，以便于用户及检验人员熟悉设备并进行相关操作。

（5）型式试验程序（大纲）和出厂试验程序（大纲）

至少应包括下列内容的描述：型式试验样品的取样、出厂试验的组批和抽样原则、测试设备的要求、试验项目、试验方法、试验结果合格的判定准则。

（6）产品标识说明及实物图片。

（7）产品已通过的环境条件或性能试验报告、鉴定报告（如有时）。

（8）制造方产品质量控制文件（如ISO 9000）。

2.3　提交图纸及技术资料的范围及详细程度，应能审核及验证产品相应于规定及相关标准的符合性，并可对产品的外观、结构和电气设计进行检查和试验。

2.4　所提交的文件应按照制造厂质量管理体系的规定予以管理和标识，技术文件应便于与相关技术要求进行核查。

2.5　船载BDS接收设备试验方法及要求的结果应满足本附录5的附件2的要求。

3　安装检验

3.1　确认船载BDS接收设备持有船用产品证书。

3.2　确认船载BDS接收设备的供电满足本章有关电子定位设备的供电要求。

3.3　船载BDS接收设备的天线安装位置应尽可能不靠近烟囱或其他高大阻挡物，确保卫星信号接收不受显著的遮挡，同时避开雷达、Inmarsat船舶地面站等易造成干扰的天线，并应符合设备技术说明书对天线的安装要求。

3.4　检查卫星信号丢失或失去位置时设备的报警功能。

3.5　确认船载BDS接收设备接收情况，执行设备自检程序。

3.6　确认显示的船位和船舶实际位置吻合。

4　营运检验

4.1　确认船载BDS接收设备与船舶设备记录一致。如更换BDS接收设备，应按照安装检验的要求进行检验。

4.2　确认设备的电源供应、信号显示和输出情况。

4.3　确认天线的外观良好，设备的报警功能和定位功能正常。

附录 5 的附件 2　船载 BDS 接收设备试验方法及要求的结果

1　适用范围

本附录适用于船载BDS接收设备的试验。相关性能要求与附录5及其附件1对应。

2　引用标准

本附录中引用了如下标准：

（1）IEC 60721-3-6：1987— 环境条件分类 第3-6部分：环境参数组分类及其严酷程度分级— 船用

（2）IEC 60945— 海上导航和无线电通信设备及系统— 一般要求— 测试方法和要求的测试结果

（3）IEC 61108-4— 海上导航和无线电通信设备与系统— 全球导航卫星系统（GNSS）— 第4部分:船载DGPS和DGLONASS海上无线电信号接收设备— 性能要求、测试方法和要求的测试结果

（4）IEC 61162（所有部分）— 海洋导航和无线电通信设备和系统— 数字接口

（5）IMO MSC.379（93）决议— 船载北斗卫星导航系统（BDS）接收机性能标准

（6）IMO A.694（17）决议— 作为全球海上遇险和安全系统（GMDSS）组成部分的船载无线电设备和电子助航设备的一般要求

（7）IMO A.915（22）决议— 经修订的未来全球卫星导航系统（GNSS）的要求和海事政策

（8）IMO A.953（23）决议— 全球无线电导航系统

（9）IMO A.1046（27）决议— 全球无线电导航系统

（10）ITU-R M.823-3— 为工作第一区283.5kHz～315kHz和第二区及第三区285kHz～325kHz频带水上无线电信标— 全球卫星导航系统的差分传输技术特性

3　术语、定义和缩略语

下列术语、定义和缩略语适用本附录。

3.1　术语和定义

3.1.1　完好性（integrity）

当系统无法用于导航目的时，系统在规定的时间内向用户提供告警的能力。

3.2 缩略语

BDS： BeiDou Navigation Satellite System，北斗卫星导航系统

CGCS： China Geodetic Coordinate System，中国大地坐标系

COG： Course Over Ground，对地航向

CW： Continuous Wave，连续波

DBDS： Differential Beidou Navigation Satellite System，差分北斗卫星导航系统

EUT： Equipment Under Test，被测设备

GNSS： Global Navigation Satellite System，全球导航卫星系统

GPS： Global Positioning System，全球定位系统

HDOP ：Horizontal Dilution Of Precision，水平精度因子

NB： Narrow Band，窄带

NTSC： China National Time Service Centre，中国国家授时中心

PDOP： Position Dilution Of Precision，位置精度因子

RAIM： Receiver Autonomous Integrity Monitor，接收机自主完好性监测

SOG： Speed Over Ground，对地航速

UTC： Universal Time Coordinated，世界协调时

WB：Wide Band，宽带

4 最低性能标准

4.1 目标

BDS公开服务提供定位、导航和授时服务，对直接使用者免费。BDS接收设备能够接收和处理BDS的公开服务信号B1I。

在航速不超过70 节的船上用于航行目的的BDS接收设备除应满足IMO A.694（17）决议规定的一般要求外，还应符合本附录5“船载BDS接收设备性能标准”规定的最低性能要求。

其他计算、输入/输出功能或附加的显示功能，不应使设备性能低于本附录的规定。

4.2 BDS接收设备

4.2.1 最低组成

BDS接收设备至少应包含本附录5中2.1条规定的部件。

4.2.2 配置

BDS接收设备可采用多种配置形式以实现定位功能，例如：

— 独立的接收设备，具备显示和键盘控制装置，可显示位置信息；

— 单一的BDS接收设备,通过外部设备进行参数设置，通过接口向外部设备或集成系统输出位置信息。

实际产品的开发不局限于上述例子。

4.2.3 质量保证

设备商应具备相应的质量保证体系。

4.3 BDS接收设备的性能标准

4.3.1 一般要求

BDS接收设备应符合本附录5中3.1、3.2 和3.3 条的要求。

4.3.2 设备输出

BDS接收设备的输出要求应符合本附录5中3.4、3.16 和3.17 条的要求。

PNT（定位、导航、授时）报告语句应符合IEC61162 标准要求，应使用下列语句：

DTM— Datum reference 参考坐标系

GBS— GNSS satellite fault detection GNSS 卫星故障检测

GFA— GNSS Fix Accuracy and integrity GNSS 定位精度和完好性

GNS— GNSS fix data GNSS 定位数据

RMC — Recommended minimum specific GNSS data 推荐的最小GNSS 特性数据

ZDA— Time and date 时间和日期

如果语句不使用WGS-84 坐标，则应使用DTM 语句并符合IEC 61162 标准要求。

告警报告语句应符合IEC61162 标准要求，应使用下列语句：

ALR— Set Alarm State 设置告警状态

ACK— Acknowledge Alarm 告警响应

另外，为了与其他助导航设备集成，还可提供下列语句：

GRS— GNSS range residuals GNSS 距离残差

GSA— GNSS DOP and active satellites GNSS DOP 值和可用卫星

GST— GNSS pseudorange error statistics GNSS 伪距误差统计

GSV— GNSS satellites in view 可见GNSS 卫星

注：GBS、GRS、GSA、GST和GSV语句应能支持外部完好性校验，并应与对应的定位数据 （GNS）同步。

4.3.3 精度

4.3.3.1 静态精度

BDS接收设备的静态定位精度应符合本附录5中3.5条的要求。

4.3.3.2 动态精度

BDS接收设备的动态定位精度应符合本附录5中3.6条的要求，并符合IMO决议案A.694（17）、 IEC 60721-3-6和IEC 60945的有关要求。

4.3.4 捕获

BDS接收设备的捕获性能应符合本附录5中3.9、3.11、3.12和3.13条的要求。

捕获是指从接收卫星信号到获得符合精度要求的定位结果的过程。

在以下三种状态下，BDS接收设备应满足最低捕获要求：

（1）状态A：设备初始状态

— 在不加电或不接收BDS信号或删除当前星历数据情况下，设备经长距离运输（大于1000km）；

— 设备7d以上不加电。

状态B：设备关机和/或中断接收BDS信号24h以上，设备具有有效的星历。

状态C：电源短暂中断60s。

除了设备加电和确保天线接收BDS信号的宽阔视野外，无其他辅助，上述状态下捕获时间限制应符合表1要求。

捕获时间限制 表1

设备状态	A	B	C
捕获时间限制（min）	12	1	1

4.3.5 天线与输入/输出的连接

天线与输入/输出的连接应符合本附录5中第5条的要求。

4.3.6 天线安装

天线安装应符合本附录5中2.2条的要求。

4.3.7　灵敏度和动态范围

灵敏度和动态范围应符合本附录5中3.9条的要求。

4.3.8　特殊干扰信号骚扰

BDS接收设备应满足下列要求：

（1）在正常工作状态，即连接天线并接通电源后，施加频率为1636.5MHz、功率通量密度为3W/m^2信号的辐射10min。当干扰信号解除，且BDS接收天线位于正常的BDS卫星信号下，BDS接收设备应在5min内正确定位，而无需人工介入；

注：这相当于使BDS天线受到距其10m远的INMARSAT天线的轴向辐射。

（2）在正常工作状态，即连接天线并接通电源后，施加由10个脉冲组成的脉冲群信号辐射：每个脉冲宽1.0μs～1.5μs，周期占空比1600:1，频率范围2.9GHz～3.1GHz，功率通量密度约7.5kW/m^2，上述脉冲群信号每3s重复一次，持续辐射10min。当干扰信号解除，且BDS接收天线位于正常的BDS卫星信号下，BDS接收设备应在5min内正确定位，而无需人工介入。

注：这相当于天线处于60kW的S波段船用雷达的辐射下，该雷达天线为4m裂缝天线、转速为20r/min，该雷达额定脉冲宽度为1.2μs、每秒600个脉冲，雷达天线与BDS天线在同一平面上，且辐射中心正对，雷达天线的旋转中心距BDS天线10m。

在使用手册中应给出建议：BDS天线安装位置应尽量避开船用雷达、Inmarsat等船上其他无线设备的干扰。

4.3.9　位置更新

BDS接收设备位置更新应符合本附录5中3.14条的要求。

注：对于高速船，设备应提供更新频率为2Hz的IEC 61162-2接口。

BDS接收设备位置分辨率应符合本附录5中3.7条的要求。

4.3.10　差分BDS输入

BDS接收设备的差分BDS输入应符合本附录5中3.18条的要求。

集成的DBDS接收设备还应具备一路符合RTCM标准的异步全双工串行测试接口。

注：差分BDS接收设备的标准包含在以后的ITU-R M.823、IEC 61108-4和相应的RTCM标准中。

4.3.11　导航告警和状态指示

4.3.11.1　定位

BDS接收设备的定位指示应符合本附录5中4.1条的要求。

BDS接收设备应至少：

（1）按本附录5中4.2.1条的要求进行指示；

（2）提供DBDS状态指示，包括：

① 指示接收DBDS信号；

② 指示差分定位。

（3）显示或向外部设备输出DBDS报文。

4.3.11.2　基于RAIM的完好性

BDS接收设备的RAIM指示应符合本附录5中4.2.2条的要求。

能根据船舶航行区域和选择的定位精度等级，BDS接收设备应指示完好性计算结果。根据IMO决议案A.1046，可选的精度等级为10m和100m，此外还可向用户提供其他的精度等级。

（1）对于不同的定位精度等级（置信度为95%），完好性指示有下列3种：

— 安全

— 警告

— 不安全

完好性状态与选定的精度等级应同时连续显示，并且应按4.3.2节的接口要求输出给其他设备。

生产厂家可用颜色作完好性指示，若如此则应：

— 安全指示为绿色，

— 警告指示为黄色，

— 不安全指示为红色。

从完好性状态改变到RAIM装置完成完好性计算的最大延迟为10s。

完好性状态应按4.3.2.节的接口要求输出给其他设备。对于不配备专门显示器的BDS接收设备，则必须通过适当的输出接口提供完好性状态和选定的精度等级。

（2）“安全”状态的条件

如果以选定的精度等级和95%的置信度要求，RAIM计算出可能的定位误差在选定的精度等级之内，则应指示为“安全”。这通常需要至少5颗可用的健康卫星并处于良好的几何分布下，而4颗几何分布最差的卫星仍可用来导航。

（3）“警告”状态的条件

下列状态应指示为“警告”：

— 对于选定的精度等级，没有足够的信息确保置信度超过95%；

— 虚警概率大于5%；

— 漏检概率大于5%。

当没有足够数量的卫星可用时，例如4或5颗卫星中有2颗在观察方位和俯仰上相距太近，几何分布下降以致RAIM计算结果不可靠，就会出现以上情况。值得注意的是，基于4或5颗卫星的定位，其精度可能达到了选定的精度等级，但RAIM的算法无法验证这一点。

（4）“不安全”状态的条件

如果以选定的精度等级和95%的置信度要求，RAIM计算出可能的定位误差超出了选定的精度级别范围时，则应指示为“不安全”状态。值得注意的是，此时也要求卫星处于良好的几何分布以满足置信度要求。当卫星距离误差影响定位结果，使得定位精度超出选定的精度等级时，就会导致“不安全”状态。

4.3.11.3　自检

BDS接收设备自检功能应符合本附录5中4.2.3条的要求。

4.3.12　COG、SOG和UTC信息输出

4.3.12.1　COG精度

BDS接收设备COG、SOG和UTC输出精度应符合本附录5中3.15条的要求。

COG误差（天线位置相对大地的运动方向）与船舶SOG相关，应不超出表2限数值：

COG的精度　　表2

速度S范围（节）	COG输出精度
0＜S≤1	不可靠或不可获得
1＜S≤17	±3°
＞17	±1°

注：由于本附录没有规定高速船的COG精度，该指标应在生产厂家的操作手册中给出。

4.3.12.2　SOG信息精度

SOG（天线位置相对大地的速度）误差应不超出实际速度的2%或0.2节（选较大者）。

4.3.12.3　UTC信息

BDS接收设备应在数字接口提供分辨率为0.01s的UTC信息。应通过数字接口定位数据（即GNS语句）中的导航状态指示说明UTC数据（ZDA语句）的有效性。

4.3.13　典型干扰条件

BDS接收设备抗干扰性能应符合本附录5中3.10条的要求。

卫星信号被遮挡60s后（如被桥梁遮挡），在30s内应重新捕获并达到静态精度要求。

典型的BDS射频干扰包括带内和邻近的CW射频干扰，带内的CW/NB/WB射频干扰，以及带内和邻近的脉冲干扰。

注：这三种干扰的定义和干扰强度详见标准RTCA/DO-229B《用于机载全球定位系统/广域增强系统（GPS/WAAS）设备的最低运行性能标准（MOPS）》。上述干扰门限在ITU-R M.1903建议书中也有相应描述。

5　测试方法和要求的结果

5.1　测试场地

除非另有协议，生产厂家应准备被测BDS接收设备，并保证设备在测试前工作正常。

在所有性能测试环节，应记录下列数据以备事后评估：

— 定位值

— COG

— SOG

— 时间

— 状态指示和告警信息

应将EUT显示状态指示和告警信息的时刻与当时的运行状态相对应。

5.2　测试顺序

本附录不对测试顺序作出规定。在测试前，测试方和EUT提供方应协商测试顺序。

如果场地适宜，针对本附录不同条款的各项测试可同时进行。生产厂家应提供足够的技术资料，以便能正确地操作BDS接收设备。

对一般用户操作不涉及的特殊测试操作，生产厂家应额外提供数据，例如，为执行5.6.5条测试，需要清除已有的星历数据。

5.3　标准测试信号

静态精度测试（5.6.4.1）应使用实际的BDS信号，其他测试项可使用BDS射频信号模拟器。

BDS射频信号模拟器应模拟卫星信号及噪声，并模拟卫星在轨道上正常地运行，以及由卫星和接收设备相对运动而产生的动态卫星的信号。BDS射频信号模拟器应模拟电离层、大气层传输延迟及多径效应。

干扰测试发生器应该能够产生航海环境下典型的宽带、CW和脉冲干扰，详见5.6.14。

“性能检查”定义为5.6.4.1中描述的静态精度测试的简化版，即应在5至10min的时间内,选取至少100组的测量定位数据，且不包括HDOP＞4或PDOP＞6的数据，采用WGS-84坐标计算测量出的EUT天线的位置和已知的位置的误差，水平误差应小于25m（95%置信度），垂直差应小于30m（95%置信度）。

EUT应通过异步全双工串行输入/输出端口接收RTCM规定的差分改正信号，该数据端口符合IEC61108-4要求。对于集成的接收器，数据输入/输出端口可仅用于测试目的。

测试信号A应由RTCM版本2差分BDS改正数子集的消息（相当于ITU-RM.823的GPS消息9类型9-3）和消息27组成的校验序列。测试信号A台站ID应是存储于历书中的台站ID。消息27应给出台站B的数据。

测试信号B应包括台站B的RTCM版本2差分BDS改正数子集的消息，测试信号B的台站ID应不是存储于历书中的台站ID。

5.4　精度测试

在测试BDS接收设备定位精度时，应注意到所用卫星的精度因子。HDOP测量值是接收设备测试时用的可视卫星星座可用性的标志，如果HDOP≤4，可认为满足测试条件；如果4＜HDOP≤6，则认为测试结果不可靠；如果HDOP＞6，则应推迟测试，直到有好的精度因子时。精度测试的目的是评价由EUT在静态和动态情况下得出的位置精度是否满足本最低性能标准中要求的性能指标。

如果利用模拟器来测试精度，应设定HDOP≤4或PDOP≤6。

5.5　测试条件

5.5.1　测试环境条件

5.5.1.1　正常环境条件

正常测试应在温度为15°C～35°C、相对湿度为20%～70%的环境条件下进行。

当实际情况无法满足上述条件时，应在测试报告中附上相应的说明，并列出测试过程中的实际温度和相对湿度。

5.5.1.2　极端环境条件

极端环境下测试条件和供电条件见IEC 60945。

5.5.2　静态测试场地

天线的安装应按厂家的说明书进行，其高度应距电气地之上1m～1.5m，从天顶到水平面以上5°仰角的空间应保持净空。天线的位置应已知，其WGS-84坐标的位置精度在X、Y、Z方向上应优于0.1m。在测试过程中应使用厂家规定的最大电缆长度。

所有静态测试应采用实际的BDS信号。

5.6　测试方法和要求的测试结果

注：括号中的条号是指本性能标准的章条号。

5.6.1　BDS接收设备

应通过查看设备和厂家提供的文件来检查EUT各组成和质量保证内容。

5.6.2　通用要求

应通过查看厂家提供的文件来检查接收信号类型、坐标系和参考的时间基准。

5.6.3　设备输出

应通过查阅厂家提供的文件和协议测试来检验是否符合IEC 61162。

5.6.4　精度

5.6.4.1　静态测试

（1）BDS

测试应持续24h以上。绝对水平定位精度应在25m之内、垂直定位精度应在30m之内（95%置信度），舍弃HDOP≥4和PDOP≥6的测量数据。

（2）差分BDS

测试应持续24h以上。水平定位精度应在10m之内（95%置信度），舍弃HDOP≥4和PDOP≥6的测试数据。用于比对定位数据和生成差分改正数据的天线的水平精度应优于0.1 m。

（3）天线的角运动

测试期间，天线以大约8s的周期做±22.5°的角移动（模拟横摇）时（参见IEC60721-3-6），应重复本条（1）和（2）中规定的静态测试。

结果应与本条（1）和（2）相同。

5.6.4.2　动态测试

（1）BDS

动态精度应根据IEC 60721-3-6表5 e）条X方向（纵向）和Y方向（横向）所列条件进行测试。对于所有级别的环境试验均规定纵向加速度为5m/s^2，横向加速度为6m/s^2。

动态精度测试应使用BDS信号模拟器，模拟器的特性应满足精度测试的要求。

BDS信号模拟器应根据下列动态场景生成正确的信号。

① 一台锁定信号和安装固定好的EUT，以48kn±2kn的速度沿直线航行至少1min～2min，然后在5s内沿同一直线将速度降到0；

② 一台锁定信号和安装固定好的EUT，以24kn±1kn的速度沿直线航行至少100m，然后在至少2 min内在直线两侧2 m以内以11s～12s周期均匀偏移。

在上述2种动态场景下，接收设备应保持信号锁定，接收设备输出位置与模拟器编程位置的误差应不超过5.6.4.1（1）的要求。

（2）差分BDS

差分BDS动态精度的测试的依据和场景同本条（1）。

动态精度测试应使用BDS信号模拟器，模拟器的特性应满足DBDS精度测试的要求，根据ITU-R M.823标准和相关RTCM标准生成DBDS广播信号。

在本条（1）所述2种动态场景下，接收设备应保持信号锁定，接收设备输出位置与模拟器编程位置的误差应不超过5.6.4.1（2）的要求。

5.6.5　捕获

5.6.5.1　状态A— 初始状态

EUT应初始化为下列任一状态：

（1）初始位置设为一个距测试位置至少1000km的假位置或删除当前星历数据；

（2）或切断电源7d以上；

（3）或使用BDS信号模拟器模拟上述场景，日期应改变7天以上，位置应改变超过1000 km。

在表1所规定的时间之后，应进行性能检查。

5.6.5.2　状态B— 设备关机和/或中断接收BDS信号

（1）将EUT断电，持续时间为24h～25h；

（2）在EUT正常工作期间，将天线完全屏蔽，持续时间为24h～25h。

在（1）、（2）结束时恢复EUT工作，在表1所规定的时间之后，应进行性能检查。

5.6.5.3　状态C——电源短暂中断

在EUT正常工作期间，将电源断电60s，在断电期结束时，恢复供电。

在表1所规定的时间之后，应进行性能检查。

5.6.6　天线与输入/输出连接

如设备提供了接收设备天线输入端，应接地5min。测试完成后，EUT复位（如需要），应常连接天线或输入/输出接口，并应进行性能检查，应无永久性损伤。

5.6.7　天线安装

应查阅厂家提供的技术文件，检查EUT的天线，确定是否适于船上安装，以保证对接收卫星信号的净空条件。

5.6.8　灵敏度与动态范围

5.6.8.1　捕获灵敏度

本测试使用BDS信号模拟器，并进行无线测试。

（1）模拟器通过适合的天线发射信号；

（2）调节模拟器输出信号强度，并通过校准接收设备监测，使接收信号电平为－125 dBm±5 dBm；

（3）将校准接收设备及天线替换为EUT；

（4）应进行性能检测。

EUT在此信号范围内应满足性能要求。

5.6.8.2　跟踪灵敏度

接收的卫星信号电平为－133 dBm时，应满足跟踪的性能要求。

本测试使用BDS信号模拟器，并进行无线测试。

（1）模拟器通过适合的天线发射信号；

（2）调节模拟器输出信号强度，并通过校准接收设备监测，使接收信号电平为－125 dBm ±5 dBm；

（3）将校准接收设备及天线替换为EUT；

（4）EUT开始正常跟踪后，逐渐减小发射功率至－133 dBm。

EUT应该持续跟踪至少4颗卫星，并输出有效的定位结果。

5.6.9　特殊干扰信号骚扰

5.6.9.1　L波段干扰

在正常工作状态，用信号源向EUT施加频率为1636.5MHz、功率通量密度为3 W/m^{2}的信号，持续10

min。

除去干扰信号5min内，设备应符合性能检查要求。

5.6.9.2　S波段干扰

在正常工作状态，用信号源向EUT施加10个脉冲组成的脉冲群信号，每个脉冲宽度为1.0 μs ～1.5μs ，周期占空比为1600:1，频率范围为 2.9 GHz～3.1 GHz，功率通量密度约为7.5 kW/m^2，每3 s重复一次，持续10 min。

注：在EUT处测到功率通量密度峰值为7.5 kW/m^2，相当于在固定发射天线处4.7 W/m^{2}平均功率通量密度。

除去干扰信号5min内，设备应符合性能检查要求。

5.6.10　位置更新

5.6.10.1　慢速更新率

EUT应被放置于一个平台并以5节±1节的速度作接近直线的移动，应每10s对EUT位置输出数据进行检查并持续进行10min以上，每次检查都应观察到其输出位置数据的更新。

本测试可使用BDS信号模拟器。

5.6.10.2　高速更新率

EUT应被放置于一个平台并以50节±5节的速度作接近直线的移动，应每10s对EUT位置输出数据进行检查并持续进行10min以上，每次检查都应观察到其输出位置数据的更新。

本测试可使用模拟器发送模拟速度为70节的信号，此时EUT位置更新周期应为0.5s。

在进行5.6.10.1和5.6.10.2检测时应观察位置数据经纬度的最低分辨率是否合格。

在测试中记录EUT按IEC 61162标准的输出值，并确认每个记录的位置数据是否与真实的或模拟器参考的位置数据一致。

5.6.11　差分BDS输入

应检查厂家的技术文件下列内容：

（1）核实EUT应正确处理下述通信协议：

①　RTCM关于差分 BDS的建议标准；

②　ITU-R M.823标准关于海上无线信标进行差分改正的要求。

（2）确认：

① 接收DBDS信号时应有指示；

② 输出DBDS改正后的船舶位置数据时应有指示。

5.6.12　故障告警和状态指示

5.6.12.1　常规告警测试

（1）定位告警测试

本测试使用BDS信号模拟器，测试步骤如下：

① 将EUT置于水平精度因子HDOP<4的模拟环境下；

② 关断模拟器信号输出，观察EUT应能在5s内给出相应的指示；

③ 检验导航告警状态指示为“不安全”；

④ 检验最后的定位数据和其时间标记应能指示“失去定位”状态。检验在此条件下，显示和输

出接口应能一直保持上述模式；

⑤ 打开模拟器继续发送信号，观察EUT应能恢复正常运行。

（2）差分BDS状态显示的测试

本测试使用BDS信号模拟器，测试步骤如下：

① 将EUT置于水平精度因子HDOP<4的模拟环境下。观察EUT应指示无DBDS改正；

② 设置EUT差分修正的期限为30s；

③ 开始发送差分测试信号A，观察EUT应能在40s内指示DBDS状态；

④ 停止发送差分测试信号A，观察EUT应能在40s内恢复指示无DBDS改正。

5.6.12.2 基于RAIM 的完好性监视测试

为了测试RAIM的功能，建议测试时实时显示相对模拟位置的定位误差。

（1）“安全”和“警告”状态的测试

EUT应置于BDS信号模拟器环境下，提供6颗“健康”的可用卫星并已被捕获和跟踪，测试步骤如下：

① 选择精度级别为100m；

② 观察EUT：

（a）应指示RAIM“在运行中”标志；

（b）并应指示“安全”状态。

③ 逐渐减少“健康”卫星数量直至EUT指示“警告”状态，观察EUT：

（a）应持续指示RAIM“在运行中”；

（b）应在减少卫星数量后10s内切换指示“警告”状态。

④ 增加“健康”卫星数量直至EUT的RAIM状态恢复为“安全”状态，观察EUT：

（a）应持续指示RAIM“在运行中”；

（b）增加卫星数量引起显示“安全”状态标志应在2min内完成切换。

在上述测试的每一步中观察接口是否给出相应的输出。

选择精度级别为10m及其他精度级别（如可选），按上述次序重复测试。

（2）“不安全”状态的测试

EUT应置于BDS信号模拟器环境下，提供6颗“健康”的可用卫星并已被捕获和跟踪，测试步骤如下。

① 选择精度级别为100m；

② 观察EUT：

（a）应指示RAIM“在运行中”；

（b）并应指示“安全”状态。

③ 改变至少一颗卫星的时钟，使得定位精度逐渐下降直至对于选择的精度级别，其置信度不满足95%的要求，观察EUT：

（a）应持续指示RAIM“在运行中”；

（b）应在定位误差超出选择的精度级别后10s内切换指示“不安全”状态。

④ 将卫星时钟改回原来合格的状态，使得定位精度满足95%置信度要求，观察EUT：

（a）应持续指示RAIM“在运行中”；

（b）应在2 min内切换指示“安全”状态。

在上述测试的每一步中观察接口是否给出相应的输出。

选择精度级别为10m及其他精度级别（如可选），按上述次序重复测试。

5.6.12.3 自检测

应通过查看厂家提供的文件来检查EUT自检测功能。

5.6.13 COG、SOG 和UTC 输出信息

5.6.13.1 COG 和SOG 精度

EUT应置于适当的移动单元或BDS信号模拟器环境下，并应监测所有对地航向的输出。

设置恒速前进，前进速度应在0节～1节之间。以此速度航行10 s后，应持续测量2min。

以同样的步骤测试表2所有的速度范围。

测试结果应能在显示器上或经核准的接口上观察。

对于SOG测试，速度读数与实际速度的误差应不大于2%或0.2节（选较大者）。

对于COG测试，对地航向测量值与参考值的误差应不大于表2的限值。

5.6.13.2 COG 和SOG 信息的有效性测试

注：应通过IEC 61162标准的GNS和VTG语句的模式指示和导航状态指示说明COG和SOG的有效性。

按IEC 61162标准检查数字接口。在EUT正常工作时，通过减少接收卫星的数量产生无效定位数据。检查GNS和VTG语句相应的内容。

按IEC 61162标准检查GNS和VTG语句的模式指示和导航状态指示应为“无效”，检查VTG语句中的COG和SOG信息应替换为空白。

5.6.13.3 UTC 信息的有效性测试

按IEC 61162标准检查数字接口。在EUT导航工作时，通过减少接收卫星至2颗以引起无效定位。检查GNS和ZDA语句的内容。

按IEC 61162标准检查ZDA语句的UTC信息分辨率。检查GNS语句的有效性标志应为“无效”，检查ZDA语句应保持传输完整的UTC信息。

5.6.14 典型干扰条件

5.6.14.1 模拟器条件

BDS信号模拟器设定如下：

（1）6颗BDS卫星；

（2）其中一颗设定为最大电平，即－120 dBm，并附加90°仰角时的天线增益；

（3）其中一颗设定为最小电平，即－130 dBm，并附加5°仰角时的天线增益；

（4）其余4颗电平设定为－127 dBm，并附加45°仰角时的天线增益。

5.6.14.2 导航精度测试

干扰条件包括中心频率1561.098MHz的窄带、宽带射频噪声、连续波干扰和脉冲干扰，应通过射频噪声源施加至BDS接收设备。

对于脉冲干扰测试，应设定为脉冲调制于载波上，载波峰值电平为－20dBm，占空比为10%。

干扰参数设定见表3。

射频干扰值　　表3

窄带/宽带干扰（NBI/WBI） 值		
频带（单位：MHz）	噪声信号带宽（单位：MHz）	总RMS 功率（单位：dBm）
1561.098	1	- 101.0

脉冲干扰值（10% 占空比）		
频率（单位：MHz）	脉冲宽度（单位：ms）	载波峰值电平（单位：dBm）
1561.098	1	- 20

连续波干扰（CWI） 值	
频率（ 单位：MHz）	功率（ 单位：dBm）
1561.098	- 120.5

测试步骤如下：

（1）对EUT施加一种干扰；

（2）设定模拟器场景，开始发送卫星信号；

（3）EUT应已上电和初始化；

（4）当EUT输出定位结果时，应将干扰施加于EUT，干扰信号强度应调节至要求值；

（5）达到稳定的精度后，每2min采样记录一次EUT的定位数据和HDOP值，至少记录20组数据；

（6）对每一种干扰重复上述测试步骤。

对于静态定位精度（见4.3.3.1），如EUT定位超差（95%置信度）或定位失败的次数占总采样记录5%以上，则判定测试不通过。

5.6.14.3　重捕获测试

重捕获测试模拟暂时失去卫星信号（如被桥梁遮挡）。重捕获合格判据是：在单次测试中，如EUT从恢复卫星信号起30s内提供有效的定位，定位精度满足要求，且至少在随后的60s保持跟踪状态，则判定该设备通过此次重捕获测试。

干扰条件是窄带和宽带噪声，见表3。

测试步骤如下：

（1）对EUT施加一种干扰；

（2）设定模拟器场景，开始发送卫星信号；

（3）EUT应已上电和初始化；

（4）关断卫星信号前，EUT应达到稳定的精度；

（5）关断模拟器射频输出30s；

（6）对EUT恢复输出模拟器射频信号；

（7）30s后记录EUT输出的定位数据和HDOP值。如30s后，EUT没有输出定位结果，则记录测试不通过并跳转至步骤 本条（9））。

（8）确认其后的60s内被测接收设备持续输出定位结果。

（9）跳转至步骤本条（4）按要求重复测试；（注意：如模拟器场景被复位，有些接收设备为了正确运行可能需要清除先前所有的数据。这是因为这些接收机中存留了上一次场景的时间数据，场景复位后，接收设备软件无法处理时间的回退转换。）

（10）对每一种干扰重复上述测试步骤。

出现下列情况则判定试验不通过：EUT在30s后不能输出定位结果，或EUT静态定位精度（见4.3.3.1）超差（95%置信度），或不能在捕获后60s内连续输出定位结果，以样本指明故障模式。

5.7　在IEC 60945 规定的条件下的性能检查

根据IEC 60945标准选择合适的环境类别进行试验，如“防护”和“暴露”。制造厂家应申明环境试验前所需的预处理要求。

应按下列步骤进行性能检查：

（1）设备从初始状态（冷起动）开机。

（2）检查接收设备捕获时间应符合表1要求。

（3）检查接收设备正常跟踪信号，连续输出有效定位结果，导航功能正常。

附录6　回声测深设备性能标准建议案

1　范 围

1.1　回声测深设备的用途是为导航提供船下水深的可靠信息，尤其是在浅水区域。

1.2　2006 年 3 月 1 日或以后安装的回声测深设备应满足不低于本建议案规定的性能标准。

1.3　2006 年 3 月 1 日以前安装的回声测深设备至少应符合 IMO A.224（VII）号决议中规定的性能标准。

2　适用范围

回声测深设备应符合以下性能要求。这些性能标准适用于船速从 0～30kn 的船舶。

3　参照文献

（1）IMO A.694（17）号决议：构成 GMDSS 组成部分的船载无线电设备和电子导航设备的一般要求。

（2）IMO A.830（19）号决议：报警和指示器规则。

4　定 义

在本附录内，水中声速设为 1500m/s。

5　操作要求

5.1　功能性

5.1.1　深度范围

在通常的传播和海床反射条件下，该设备应能测量传感器下 2m～200m 之间的任何水深。

5.1.2　量程刻度

该设备应至少提供 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。

5.1.3　主要显示

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。

5.1.4　其他显示

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。

5.1.5　脉冲重复率

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。

5.1.6　横摇与纵摇

该设备的性能应在船舶的横摇达±10°和/或纵摇达±5°时满足这些性能标准的要求。

5.1.7　多套设备

5.1.7.1　可以安装 1 套以上的传感器和有关的发射接收器。

5.1.7.2　如使用不止 1 套传感器：

（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。

5.1.8　数据存储

应可以用纸或其它形式记录以下信息：

（1）水深；和

（2）12h 的相关时间。

应有手段读出已记录的信息。

5.2　精度

5.2.1　测量精度

基于水中声波速度为 1500m/s，指示的深度误差应为：

（1）在 20m 量程刻度为±0.5m，相应地在 200m 量程刻度为±5m；或

（2）指示水深的±2.5%，

取大者。

5.2.2　分辨率

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。

5.3　失灵、报警和指示

5.3.1　水深报警

在水深少于预定值时应发出声光报警信号（具有静音功能）。

5.3.2　电源故障或减少

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视觉和听觉（具有静音功能）报警。

6　人类工程学标准

6.1　操作控制

应可以直接操作量程刻度选择功能。

以下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。

6.2　信息说明

6.2.1　标志

图形显示应能表明：

（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。

6.2.2　纸记录

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。

7　设计和安装

该设备应符合 IMO A.694（17）号决议[①]。

8　界 面

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

[①] 参见 IEC 60945：2002《海上导航和无线电通信设备和系统— 一般要求— 试验的方法和要求的试验结果》。

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]。

[①] 参见 IEC 61162 系列标准：

（1）IEC 61162-1：2016《海上导航和无线电通信设备和系统— 数字接口第 1 部分：单送话器和多受话器》；

（2）IEC 61162-2：1998《海上导航和无线电通信设备和系统— 数字接口第 2 部分：单送话器和多受话器，高速传输》；

（3）IEC 61162-3：2014《海上导航和无线电通信设备和系统— 数字接口第 3 部分：串行数据仪器网》；

（4）IEC 61162-450：2018《海上导航和无线电通信设备和系统— 数字接口第 450 部分：多送话器和多受话器— 以太网互连》；

（5）IEC 61162-460：2018《海上导航和无线电通信设备和系统— 数字接口第 460 部分：多送话器和多受话器— 以太网互连— 安全和安保》。

附录 7　测深手锤

1　整套的测深手锤应包括：

（1）　质量为 3～6kg 的铅质或生铁的测锤，锤底应有凹孔，以供采集底质泥沙之用。

（2）　长度为 52m 的纤维锤绳，绳上应设有长度的标志。

附录8　关于全球船载自动识别系统（AIS）性能标准的建议案

1　范围

1.1　本性能标准规定了对全球 AIS 的要求。

1.2　AIS 应通过帮助船舶的有效航行来改进航行安全和保护环境和船舶交管服务（VTS），满足下述功能性要求：

（1）避碰的船对船模式；

（2）作为沿岸国获取船舶及其货物资料的一种手段；和

（3）作为船舶交管服务（VTS）的工具，即船对岸（交通管理）。

1.3　AIS 应能自动地向船舶和主管当局提供来自船舶的信息，达到所需的精度和频率，以便精确地跟踪。数据的传送应使船上人员参与最少，而获取高水平的信息。

1.4　其安装不但应符合无线电规则适用的 ITU-R 建议案的要求和 IMO A.694（17）号决议中的一般要求，还应满足以下性能标准。

2　功能性

2.1　系统应在下列几种模式下运作：

（1）运行在所有区域的“自主和连续的”模式。该模式应能由主管当局按下述任选模式相互转换；

（2）运行在负责交通监测的主管当局控制区域的“指定”模式，以便数据传递的间隔和／或时段可由该主管当局遥控；和

（3）“选答”或控制模式，其数据传送是响应船上或主管当局的问讯。

3　能力

3.1　AIS 应包括：

（1）能够在一定范围的海事频率上工作的通信信息处理机，以适当的频道选择和转换方法支持短距离和长距离应用；

（2）能处理来自某一电子定位系统的以一分弧度的万分之一为最小刻度并使用 WGS-84 坐标系统数据的装置；

（3）自动地从其他满足 6.2 中的规定的传感器输入数据的手段；

（4）人工输入和索取数据的手段；

（5）对传输的数据和接收的数据进行错误检查的手段；和

（6）内设试验设备（BIIE）。

3.2　AIS 应能够：

（1）在没有船上人员介入的情况下，自动地和连续地向主管当局和其他船舶提供信息；

（2）从其他来源接收和处理信息，包括从主管当局和其他船舶；

（3）以最快速度对高优先和与安全有关的呼叫作出响应；和

（4）以便于主管当局和其他船舶精确跟踪的精确的数据率提供船位和操纵的信息。

4　用户界面

使用户在一个独立系统进入、选择和显示信息，AIS 应配备符合适当的国际海事界面标准的界面。

5　识别

为了船舶和信息的识别，应使用适当的海上移动服务识别码（MMSI）。

6　信息

6.1　由 AIS 提供的信息应包括：

（1）静态

① IMO 编码（如有时）

② 呼号和船名

③ 船长和船宽

④ 船型

⑤ 船上固定天线的位置（船首后和中心线的左、右舷）

（2）动态

① 具有精度显示和完整状态的船位

② 世界标准时间（UTC）[①]

③ 对地航向

④ 对地航速

⑤ 航向

⑥ 航行状态（即 NUC，在锚地等等，人工输入）

⑦ 转向率（如有时）

⑧ 选用的一横倾角（如有时）[②]

⑨ 选用的一纵倾和横摇（如有时）[③]

（3）与航行有关

① 船舶吃水

② 危险货物（类型）[④]

③ 目的港和预计抵达时间（由船长决定）

④ 选用的一航线计划（航途基准点）[⑤]

（4）简明的安全信息

6.2　自主模式下的信息更新速度

不同类型的信息具有不同的有效期，因而需要不同的更新速度：

（1）静态信息：每 6min 或需要时；

（2）动态信息：根据航速和航向的变化按表 1；

（3）航行有关信息：每 6min，当数据修改或需要时；

（4）安全有关的信息：按要求。

表 1

船舶类型	报告间隔		船舶类型	报告间隔
在锚泊的船舶	3min		14～23kn船舶并改变航向	2s
0～14kn船舶	12s		大于23kn的船舶	3s
0～14kn船舶和改变航向	4s		大于23kn的船舶并改变航向	2s
14～23kn船舶	6s			

船舶报告能力一该系统应能为所有设想的运行方案，每分钟至少处理 2000 个报告。

---

① 由接收设备给出的日期。

② 基本信息中未提供的方面。

③ 如主管当局要求。

④ 如主管当局要求。

⑤ 基本信息中未提供的方面。

6.3　保安性

应提供保安机制以发现缺陷并防止未经许可改变输入或发送的数据。为防止未经许可地发送数据，应遵循 IMO 的指南（船舶报告制的导则和标准）。[①]

7　允许的启动时间

该装置应能在开启 2min 内运作。

8　电源

AIS 以及相关的传感器，应由船舶的主电源供电。另外，应能由备用电源驱动 AIS 和相应的传感器。

9　技术特征

AIS 的技术特征，诸如可变的发送输出功率、工作频率（国际专用和地区选择）、调制和天线系统应符合有关的 ITU-R 建议案。

10 中文编码

自本法规生效之日及以后上船安装的 AIS 设备，应符合本附录附件 1 的规定。

[①] 基本信息中未提供的方面。

附录 8 之附件 1　自动识别系统中文编码规则

1　概述

ITU-R M.1371-1《在 VHF 海上移动频段采用时分多址（TDMA）技术的通用船载自动识别系统（AIS）的技术特性》规定，消息中收发的字符应采用其《6 位 ASCII 字符码和 8 位标准 ASCII 字符码的对照表》（以下简称对照表）中的 6 位 ASCⅡ码。本方案明确了在消息中使用汉字交换信息的方法，以使规定使用 6 位 ASCII 码收发信息的船载自动识别系统，能用汉字代码收发信息。

本方案适用于消息 6 和消息 8 内用中文表示的信息内容，其它有收发汉字需要的消息可参照使用。

2　代码定义

（1）收发中文信息的应用标示码

消息 6 和消息 8 中二进制数据域内，应用标示码中 DAC 给定为 413，FI 给定为 01，让收发双方知道以下收发的是含汉字代码的收发代码。

（2）机内码

机内码是一般嵌入式计算机拥有的含汉字代码的编码，即单字节 8 位二进制数，第 8 位为“0”，表示标准 ASCII 字符代码；双字节 16 位二进制数，两个字节第 8 位都为“1”，表示 GB2312 基本集汉字代码。机内码用于船载自动识别系统计算机的字符和汉字的存储、处理。

（3）收发代码

收发代码是一种含 13 位 GB2312 基本集汉字代码的编码，其具体组成和与机内码的互相转换见第 4 节；收发代码是 AIS 在收发信息时使用的 ASCII 字符代码和汉字代码。

3　收发双方约定

（1）船载自动识别系统收发消息时，其初始字符编码默认采用对照表的 6 位 ASCII 码；

（2）当且仅当消息 6 和消息 8 收发的应用标示码中 DAC 为 413 且 FI 为 01 后，船载自动识别系统收发的字符编码采用含汉字代码的收发代码；消息收发结束，系统恢复默认采用对照表的 6 位 ASCII 码。

4　收发代码及其同机内码的互相转换

收发代码用 1 个 7 位码表示 ASCII 字符代码，即第 7 位（最高位）为“0”，余下 6 位为对照表的 6 位 ASCII 码；收发代码用 2 个 7 位码共 14 位表示汉字代码，即第 14 位（最高位）为“1”，余下 13 位为表示 GB2312 基本集的汉字 13 位代码。

收发代码和机内码的转换方法见本附录附件 2。

附录 8 之附件 2　收发代码和机内码的转换方法

1　收发代码和机内码互相转换的方法

（1）机内码转换为收发代码的方法

取一个字节 8 位的机内码记为 x1;

如果 x1 的第 8 位为“0”，则为标准 ASCII 码，按下列转换算法转换为 7 位表示 ASCII 字符的收发代码 y1:

$$y1=\begin{cases}x1, & x1<0x40;\\ x1-0x40, & x1\geq 0x40;\end{cases}$$

式中:

y1 ——7 位有效;

0x ——表示其后是 16 进制数字，下同。

如果 x1 的第 8 位为“1”，则为汉字代码，取第二个字节 8 位机内码 x2，将 x1、x2 的第 8 位清成“0”，x1、x2 即为机内码表示汉字的 14 位代码，第一字节 x1 记为 A，低 7 位有效，第二字节 x2 记为 B，低 7 位有效；转换成收发代码表示汉字的 13 位代码，第一字节记为 a，低 6 位有效，第二字节记为 b，低 7 位有效；转换算法如下:

$$\mathrm{a}=\begin{cases}(A-0x30)*4+|B/0x20|\text{取商}, & A<0x40;\\ A-0x40, & A\geq 0x40;\end{cases}\qquad\text{(算式一)}$$

$$\mathrm{b}=\begin{cases}B\%0x20 & A<0x40;\\ B, & A\geq 0x40;\end{cases}\qquad\text{(算式二)}$$

式中:

* ——乘法;

/ ——除法;

$|x/y|$ 取商 ——x 除以 y，结果仅用整数商;

x % y ——x 除以 y，结果仅用余数;

将 13 位汉字代码 a、b，其字节 a 的第 7 位置“1”，并将 a、b 记为 y1、y2，即构成 14 位表示汉字的收发代码。

（2）收发代码转换为机内码的方法

取一个 7 位的收发代码记为 y1;

如果 y1 的第 7 位为“0”，则表示 6 位 ASCII 码，按下列转换算法转换为 8 位表示 ASCII 字符的机内码 x1:

$$x1=\begin{cases}y1+0x40, & y1<0x20;\\ y1, & y1\geq 0x20;\end{cases}$$

如果 y1 的第 7 位为“1”，则为汉字代码，取第二个 7 位的收发代码 y2，将第 1 字节 y1 的第 7 位清“0”，y1、y2 即为收发代码表示汉字的 13 位代码，第一字节 y1 记为 a，低 6 位有效，第二字节 y2 记为 b，低 7 位有效；转换成机内码表示汉字的 14 位代码第一字节记为 A，低 7 位有效，第二字节记为 B，低 7 位有效；转换算法如下:

$$A=\begin{cases}0x30+|a/4|\text{取商}, & b<0x20;\\ a+0x40, & b\geq 0x20;\end{cases}\qquad\text{(算式三)}$$

$$B=\begin{cases}b+(a\,\&\,3)*0x20, & b<0x20;\\ b, & b\geq 0x20;\end{cases}\qquad\text{(算式四)}$$

式中:

* ——乘法;

/ ——除法;

$|x/y|$ 取商 ——x 除以 y，结果仅用整数商;

x＆y ——x 按位与 y。

将 14 位汉字代码 A、B，其两个字节第 8 位置“1”，记为 x1、x2，即构成 16 位表示汉字的机内码。

2 实施举例

使用计算机编程语言 C 编写程序，使消息 6 和消息 8，应用标示码中 DAC 为 413 且 FI 为 01 时，用含中文信息的收发代码收发信息。本实施例显示和描述了本方案的原理和特征，实际使用不受此例的限制。

函数 xToY_send 和 yToX_receive、AB14_to_ab13（）和 ab13_to_AB14（）实施了本方案的算法；其它函数与本方案关系不大，故程序略。

```
unsigned char     a,b,AA,BB;
unsigned char     sendData[162];          //要发送的机内码。
unsigned char     receiveData[162];   //收到的已转换的机内码。
void AB14_to_ab13（）;  //将 14 位汉字码 AA,BB 转换为汉字 13 位码 a,b。
void ab13_to_AB14（）;  //将汉字 13 位码 a,b 转换为 14 位汉字码 AA、BB。
void send_8bit（unsigned char y）;  //将 y 的 8 位送入发送数据区，程序略。
void send_7bit（unsigned char y）;  //将 y 的低 7 位送入发送数据区，程序略。
unsigned char receive_7bit（）;       //从接收数据区取 7 位值作为返回值，程序略。
/*-------------------------------------------------------------
**   函数名:xToY_send
**   功能: 在消息 6 或消息 8 发含中文信息的收发代码时调用。发出 DAC 为 413 且 FI 为 01；将数组 sendData 中的机内码转换为收发代码，送入发送数据区。机内码的汉字代码转换为汉字 13 位码时，调用函数 AB14_to_ab13（）。
**   输入:sn,要转换的数组元素个数;
          数组 sendData,元素是机内码。
**   输出:函数 send_8bit（c），把 8 位码送入发送数据区;
          函数 send_7bit（c），把 7 位收发代码送入发送数据区。
-------------------------------------------------------------*/
void xToY_send（sn）
unsigned char sn;
{
    unsigned char i,x1,x2,y1,y2;
    i=0;
    x1=0x67;x2=0x41;   // DAC 为 413 且 FI 为 01 即 0x6741 送入发送数据区。
```

```
        send_8bit（x1）;        //把 8 位码 x1 送入发送数据区。
        send_8bit（x2）;        //把 8 位码 x2 送入发送数据区。
        while（i<sn）                   //循环直至（sn）个。
        {
            x1=sendData[i];             //x1 取机内码。
            i++;
            if（x1<0x80）
            {       //x1 最高位为 0，x1 转换为 7 位收发代码（ASCII 码）y1。
                if（x1>=0x40） y1=x1-0x40;
                else y1=x1;
                send_7bit（y1）; //把 7 位收发代码 y1 送入发送数据区。
            }
            else
            {       //x1 最高位为 1，x1、x2 转换为收发代码（汉字码） y1、y2。
                x2=sendData[i];   //x2 取机内码。
                i++;
                AA=x1&0x7f;             //x1、x2 最高位清 0，成 14 位汉字码 AA,BB。
                BB=x2&0x7f;
                AB14_to_ab13（）;//将 14 位汉字码 AA,BB 转换为汉字 13 位码 a,b。
                y1=a|0x40;//汉字 13 位码添上最高位 1，成 14 位收发代码 y1、y2。
                y2=b;
                send_7bit（y1）;    //把 y1、y2 两个 7 位收发代码送入发送数据区。
                send_7bit（y2）;
            }
        }   //循环直至（sn）个。
    }
    /*-------------------------------------------------------------
    **  函数名:yToX_receive
    **  功能: 消息 6 或消息 8 当 DAC 为 413 且 FI 为 01 时，接收含中文信息的收发代码时调用。将接收的收发代码转换为机内码，送入数组 receiveData。汉字 13 位码转换为机内码的汉字代码时，调用函数 ab13_to_AB14（）。
    **  输入:rn，接收数据区 7 位收发代码总数;
        函数 receive_7bit（），从接收数据区取 7 位收发代码。
    **  输出:数组 receiveData。
    -------------------------------------------------------------*/
    void yToX_receive（rn）
    unsigned char rn;
    {
        unsigned char i,x1,x2,y1,y2;
        i=0;
        while（i<rn）           //循环直至（rn）个。
        {     //7 位收发代码 y1 或 y1、y2 转换为机内码。
              y1=receive_7bit（）&0x7f;          //y1 从接收数据区取 7 位收发代码。
```

```
        if（y1<0x40）
        {           //y1 第 7 位为 0，y1 转换为机内码（ASCII 码） x1。
            if（y1<0x20） x1=y1+0x40;
            else x1=y1;
            receiveData[i]=x1;          //机内码 x1 送入数组 receiveData。
            i++;
        }
        else
        {           //y1 第 7 位为 1，y1、y2 转换为机内码（汉字码） x1、x2。
            y2=receive_7bit（）&0x7f;      //y2 从接收数据区取 7 位收发代码。
            a=y1&0x3f;      //y1 第 7 位清 0，y1、y2 成汉字 13 位码 a,b。
            b=y2;
            ab13_to_AB14（）;//将汉字 13 位码 a,b 转换为 14 位汉字码 AA、BB。
            x1=AA|0x80; //AA、BB 最高位置 1，成机内码（汉字码）x1、x2。
            x2=BB|0x80;
            receiveData[i]=x1;    //机内码 x1、x2 送入数组 receiveData。
            i++;
            receiveData[i]=x2;
            i++;
        }
    }//循环直至（rn）个。
}
/*-----------------------------------------------
**   函数名:AB14_to_ab13
**   功能:将 14 位汉字码 AA,BB 转换为 13 位汉字码 a,b。
**   输入:AA,14 位汉字码第一字节,低 7 位有效;
          BB,14 位汉字码第二字节,低 7 位有效。
**   输出:a,13 位汉字码第一字节,低 6 位有效;
          b,13 位汉字码第二字节,低 7 位有效;
-----------------------------------------------*/
void AB14_to_ab13（）
{
        if（AA<0x40）
        {
            b=BB/0x20;                    //（BB/0x20）的商
            a=（AA-0x30）*4+b;
            b=BB%0x20;              //（BB/0x20）的余数
        }
        else
        {
              a=AA-0x40;
              b=BB;
        }
```

```
}

/*-----------------------------------------------
**   函数名:ab13_to_AB14
**   功能:将 13 位汉字码 a,b 转换为 14 位汉字码 AA,BB。
**   输入:a,13 位汉字码第一字节,低 6 位有效;
          b,13 位汉字码第二字节,低 7 位有效;
**   输出:AA,14 位汉字码第一字节,低 7 位有效;
          BB,14 位汉字码第二字节,低 7 位有效。
-----------------------------------------------*/
void ab13_to_AB14（ ）
{
    if（b<0x20）
        {
            AA=0x30+a/4;
            BB=b+（a&3）*0x20;
        }
    else
        {
            AA=a+0x40;
            BB=b;
        }
}
```

附录9　关于船载航行数据记录仪（VDR）性能标准的建议案

1　目的

航行数据记录仪（VDR）是以一种可靠且可读取的结构用于储存船舶在发生有影响的事故前后一段时间有关的船舶位置、动态、实际状况、指挥和控制信息。本局和船舶所有人均能获取 VDR 内的信息。这些信息用于随后的安全调查以确定事故原因。

2　适用范围

船舶要求配备的 VDR，其性能不低于该性能标准的规定。

3　参考资料

3.1　IMO 决议：

（1）A.694（17）— 关于作为全球海上遇险和安全系统（GMDSS）组成部分的船载无线电设备和电子助航设备的一般要求；

（2）A.810（19）— 在 406MHz 上工作的自浮式卫星应急无线电示位标（EPIRB）的性能标准；和

（3）A.1021（26）— 2009 年警报器和指示器规则。

3.2　IMO 通函：MSC/Circ.982 驾驶台设备和布置的人机工程学衡准指南。

4　定义

4.1　航行数据记录仪（VDR）系指一个完整的系统，包括与输入信号源相连所必需的任何细节、数据处理和编码装置、最终记录介质、回放设备、电源和专用的备用电源。

4.2　信号源系指航行数据记录仪外部的任何传感器或装置，VDR 与之连接并获取所记录的信号和数据。

4.3　最终记录介质系指记录数据的硬件装置，通过采用适当的设备，访问其中任何一个便能获取到数据并回放。固定式记录介质、自浮式记录介质和长期性记录介质组合一起被认为是最终记录介质。

4.4　固定式记录介质是最终记录介质的一个组成部分，其应保护防止火灾、振动、贯穿且可在海底长时间存在。预期可从沉没的船舶甲板上进行回收。并具有指示其位置的装置。

4.5　自浮式记录介质是最终记录介质的一个组成部分，在沉没后应该自动浮起。并具有指示其位置的装置。

4.6　长期性记录介质系指最终记录介质的一个永久性安装的组成部分。它提供持续时间最长的纪录并有一个易于连接的接口以下载所保存的数据。

4.7　回放设备系指带有回放软件的任何数据介质、操作说明书、连接商用笔记本电脑和 VDR 所必需的任何特殊部件。

4.8　回放软件系指一份能下载所保存数据和回放信息的软件程序。该软件应能与操作系统提供的商用现成的笔记本电脑相互兼容，当使用非标准或专有格式在 VDR 中保存数据时，该软件应将所保存的数据转化为公开的业界标准格式。

4.9　专用的备用电源系指专门为 VDR 设计的带有自动充电设备的蓄电池，其容量满足本附录的 5.4.2 的要求。

4.10　配置数据说明了船舶的设备、其在船上的安装情况以及与 VDR 的关系。储存和回放软件采用这一数据以保存数据记录并在回放期间将数据记录转化为协助人员伤亡事故调查的信息。

5 操作要求

5.1 通则

5.1.1 VDR 应不断按顺序记录与船舶设备状况和输出相关的预先选定的数据以及船舶命令和控制，详见本附录的 5.5。

5.1.2 为便于事后对事故因素进行分析，记录的方式应确保在适当的设备上回放时，各种数据内容在日期和时间上相互关联。

5.1.3 系统应包括能在任何时候进行性能测试的功能，如：一年一次或在对 VDR 或向 VDR 提供数据的任何信息源进行修理或维护工作之后。这类测试可以采用回放设备进行并应确保所有要求的数据项均应予以正确的记录。

5.1.4 根据 IMO A.694（17）决议和相关国际标准[①]的要求进行的设计和构造应特别考虑本附录的 5.3 和 5.4 规定的数据安全性和作业连续性的要求。

5.2 最终记录介质

最终记录介质应包括下列各项：

（1）固定式记录介质；

（2）自浮式记录介质；和

（3）长期性记录介质。

5.2.1 固定式记录介质

固定式记录介质应安装在一个固定式保护容器内并满足下列所有要求：

（1）事故之后应能获取记录介质，但应防止记录数据物理性或电子操纵引发的改变或删除；

（2）记录的数据应在记录终止后至少保存两年；

（3）提高在火灾、振动、贯穿和深海压力中的生存概率并在任何事故后回收最终记录数据；

（4）颜色应显眼，并涂有反光材料；和

（5）配有适当装置以助于水下定位。

5.2.2 自浮式记录介质

自浮式记录介质应安装在一个自浮式保护容器内并满足下列所有要求：

（1）设有易于钩取和回收的装置；

（2）记录的数据至少应保存到记录终止的六个月后；

（3）其结构符合 A.810（19）决议规定的要求，并使其在回收作业期间尽可能降低遭受破坏的风险；

（4)应能发送初始定位信号且能在不少于 7 天/168 个小时的时间内至少 48 小时发送定位导航信号；和

（5）事故之后应能获取记录介质，但应防止记录数据物理性或电子操纵引发的改变或删除。

5.2.3 长期性记录介质

长期性记录介质应：

（1）能从船舶内部易于达到的区域内接近；和

（2）能访问其内数据，但应防止记录数据物理性或电子操纵引发的改变或删除。

5.3 数据选择和安全性

[①] 参照 IEC 60945：2002《海上导航和无线电通信设备和系统— 一般要求— 试验的方法和要求的试验结果》。

5.3.1　在 5.5 中规定了应由 VDR 记录的最少数据项。另外，如果不影响指定数据的记录和储存，还可以记录附加的项目。

5.3.2　设备应尽可能设计成不能对 VDR 记录的数据量、数据本身或者已经记录的数据进行操纵修改。任何干扰数据或记录完整性的企图均应予以记录。

5.3.3　记录的方式应能对记录数据的各项进行完整性检查啊，如果发现无法纠正的错误，要求发出报警。

5.4　作业的连续性

5.4.1　VDR 可采用船上的主电源和应急电源进行作业。

5.4.2　如果船上的电源发生故障，VDR 应通过专用备用电源在两小时内连续记录驾驶台的声音（见本附录 5.5.5）。在 2 小时结束时，所有记录应自动停止。

5.4.3　记录应连续进行，除非根据 5.4.2 的要求被终止。对于长期性记录介质，所有保存数据项的保留时间至少为 30 天/720 个小时；而对于固定式和自浮式记录介质，所有保存数据项的保留时间至少为 48 个小时。如果数据项超过了规定的保留时间，则可以被新的数据所覆盖。

5.5　应记录的数据项

5.5.1　日期和时间

日期和时间（UTC）应取自船舶外部，内部的时钟也应与有效日期和时间数据保持同步。在失去外部时间来源时，应使用内部时钟。记录应表明使用的是哪一种时间源。记录方式应使其他记录数据项的计时可在录音重放中得到，该重放的解析度和连续性足以重新构建事故发生的详细过程。

5.5.2　船舶位置

经纬度和所使用的数据应从电子定位系统（EPFS）中获得。记录应确保 EPFS 的特性和状况始终可以在回放中得到确认。

5.5.3　航速

对水或对地航速，包括是哪一种航速的指示，可从 SOLAS 所要求的从船舶航速和航程测量设备中获得。

5.5.4　艏向

根据船舶艏向源显示。

5.5.5　驾驶台的音响装置

应在驾驶台上安装如 MSC/Circ.982 所述的覆盖所有工作站点的扩音器以记录对话内容。记录应能以回放船舶进行正常作业时所提供的足以被听懂的标准的说话声音。当驾驶台上任何地方发出单一的音响报警或任何噪音，包括故障设备或底座的噪音，或风声时，应在所有工作站点保持这个记录回放性能。这是需要使用至少两个声道记录声音达到的。安装在驾驶台侧翼外部的扩音器应至少在一个附加的单独声道上进行记录。

5.5.6　通信的音响装置

与船舶运行相关的甚高频通信应记录在 5.5.5 中所述的附加单独的声道中。

5.5.7　雷达

船上雷达装置的主要显示器上的电子信号。尽管已使用对 VDR 工作非常重要的有限宽带压缩技术，记录的方式应能在回放时如实地再现记录当时所看到的完整的雷达显示。

5.5.8　电子海图显示与信息系统（ECDIS）

如果船舶安装了一台 ECDIS，VDR 应记录作为航行的主要手段正在使用中的 ECDIS 显示器的电子信号。尽管已使用对 VDR 工作非常重要的有限宽带压缩技术，记录的方式应能在回放时如实地再现记录当时所看到的完整的 ECDIS 显示以及海图资料和使用版本的来源。

5.5.9　回声测深仪

水深资料。应包括龙骨下水深、当前显示的测量水深和其他状态资料，如适合。

5.5.10　主要报警器

包括驾驶台所有强制性报警的状态[①]或从驾驶台警报管理系统中所收到的强制性报警（如安装驾驶台警报管理系统，其所发生的报警记录为单个可识别的报警）。

5.5.11　舵令和响应

应包括艏向或航迹控制器的状态和设定，如安装，则需显示控制站点、模式和所使用的电源装置。

5.5.12　发动机和推进器令和响应

应包括驾驶台所显示的任何车钟的位置或发动机、螺旋桨直接控制指令和反馈指示，如安装，包括前进/倒车指示器并显示所有使用的控制站点。这还应包括任何的推进器，如安装，显示所使用的控制站点。

5.5.13　船体开口状态

包括要求在驾驶台显示的所有强制性状态信息。

5.5.14　水密性和防火门状态

包括要求在驾驶台显示的所有强制性状态信息。

5.5.15　加速度和船体应力

如果船舶安装了船体应力和响应监测设备，应记录该设备中已经预选的所有数据项。

5.5.16　风速和风向

如果船舶安装了一个合适的传感器，应记录风速和风向。包括其实际或相对的状态。

5.5.17　自动识别系统（AIS）

应记录所有的 AIS 数据。

5.5.18　横摇运动

VDR 应与电子测斜仪（如安装）连接。记录方式应能在回放时再现横摇运动。

5.5.19　配置数据

VDR 调试期间，除了 5.5.1 到 5.5.18 中所规定的数据项外，还应在最终记录介质中编入规定 VDR 配置及与之相连的传感器的数据块。该数据块应在 VDR 安装船上时保持最新。并包括传感器制造商的详细情况、型号和版本号、传感器的标识和位置以及数据的解释。这种配置数据应永久地保存在最终记录介质中并由正式授权人员在配置发生变更之后才能进行修改。

5.5.20　电子航海日志

如果船舶按本组织的标准安装电子航海日志，该日志上的信息应予以记录。

6　操作运行

装置在正常运行中应完全自动化。

7　文件资料

应至少以英文提供长期性记录介质接口位置的资料以及如下述 9 中的接口连接方式的说明书。设备的文件资料应包括资料放置导则和尽可能存放在靠近长期性记录介质的显著位置的说明书。

8　接口连接

[①] 参见 IMO A.1021（26）决议《2009 年警报器和指示器规则》。

与所要求的各信号源的接口连接应尽可能符合相关国际接口标准[①]。与船舶任何设备的任何连接均不应对该设备的操作运行造成不利影响，即使 VDR 系统发生故障，也是如此。

9 调查机构所使用的下载和回放设备

9.1 数据输出接口

VDR 应提供一个用于将存储数据下载到外接电脑上回放信息的接口。此接口应与国际公认格式，如 Ethernet、USB、FireWire 或等效格式兼容。并应能在用户规定的时间段内下载所记录数据。

9.2 数据下载和回放的软件

9.2.1 每台 VDR 装置均应备有一份能将存储数据下载到外接笔记本电脑上回放信息并用于回放数据的软件程序副本。

9.2.2 该软件应与商用现成笔记本电脑的操作系统兼容，并提供移动储存设备，如 CD-ROM、DVD、USB 记忆棒等。

9.2.3 应提供使用软件和将外接笔记本电脑与 VDR 连接的说明书。

9.2.4 存有该软件的移动储存设备、说明书和与外接笔记本电脑实地连接所需的任何特殊（非商用现成）零件均应存放在 VDR 的主要单元内。

9.2.5 如果在 VDR 上使用费标准或专用格式储存数据，则存储数据转换为公开的行业标准格式的软件应由移动储存设备提供或将该软件安装在 VDR 内。

[①] 参见 IEC 61162 系列标准：

（1）IEC 61162-1：2016《海上导航和无线电通信设备和系统— 数字接口第 1 部分：单送话器和多受话器》；

（2）IEC 61162-2：1998《海上导航和无线电通信设备和系统— 数字接口第 2 部分：单送话器和多受话器，高速传输》；

（3）IEC 61162-3：2014《海上导航和无线电通信设备和系统— 数字接口第 3 部分：串行数据仪器网》；

（4）IEC 61162-450：2018《海上导航和无线电通信设备和系统— 数字接口第 450 部分：多送话器和多受话器— 以太网互连》；

（5）IEC 61162-460：2018《海上导航和无线电通信设备和系统— 数字接口第 460 部分：多送话器和多受话器— 以太网互连— 安全和安保》。

第 6-1 章　货物装运

第 1 节　一般规定

6-1.1.1　适用范围

6-1.1.1.1　除另有规定外，本章适用于因其对船舶或船上人员具有特别危害而需采取特别预防措施的货物(不包括散装液体、散装气体或其他已在本法规中另行予以规定的货物)的装运。

6-1.1.1.2　作为对本章第 1 节和第 2 节的规定的补充，船上应备有货物及积载和系固的相应资料，这些资料应并特别说明安全装运这些货物所必需的预防措施。

6-1.1.2　货物资料

6-1.1.2.1　托运人应在装货前及早向船长或代表提供关于该货物的适当资料，以便能够实施为此种货物的适当积载和安全运输所必需的预防措施。该资料应在货物装船前以书面形式和适当的运输单证加以确认。

6-1.1.2.2　货物资料应包括：

（1）对于杂货和货物单元，应有对货物的一般说明、货物或货物单元的毛重和货物的任何有关的特性的资料；

（2）对于固体散装货物，应有货物的一般说明、交付运输总量、积载因数、平舱步骤的资料。如为易流态化货物，应补充有关货物的含水量及适运水分极限的证书资料；如货物具有自热、易燃、毒性、腐蚀性、耗氧或遇水散发易燃气体等特性时，应补充有关的货物特性资料及运输预防措施。

6-1.1.2.3　在货物单元装船前，托运人应确保这类货物单元的毛重与运输单证中表明的毛重一致。

6-1.1.3　氧气分析与气体探测设备

6-1.1.3.1　在运输可能释放有毒或易燃气体或可能在货物处所造成氧气耗竭的散装货物时，应提供用以测量空气中有毒或易燃气体浓度或氧气浓度的仪表及其详细的使用说明书。这种仪表应经认可。

6-1.1.4　船上使用杀虫剂

6-1.1.4.1　在船上使用杀虫剂，尤其是为熏舱而用杀虫剂时，应采取适当的预防措施。

6-1.1.5　积载与系固

6-1.1.5.1　在甲板上和甲板下装运的货物和货物单元，应尽实际可能装载、积载与系固成能在航行全过程中防止对船舶和船上人员造成损伤或危害，并防止货物落水丢失。

6-1.1.5.2　在重货或特殊外形尺寸货物的装载和运输过程中，应采取适当的预防措施，避免对船舶结构造成损坏，并能在整个航程中保持足够的稳性。

6-1.1.5.3　在滚装船上货物单元的装载和运输过程中，应采取适当预防措施，对这种船上和货物单元上的系固装置以及系固点和系绳的强度应特别注意。

6-1.1.5.4　集装箱的装载不应超过规定的安全合格牌上注明的最大总重量。

第 2 节　谷物以外的其他固体散装货物的特别规定

6-1.2.1　接受装运

6-1.2.1.1　在固体散装货物装船前，船长应得到有关船舶稳性和基本装载情况下货物分布的综合资料。

6-1.2.1.2　对精矿或其他易流态化货物，应按本局相关规定控制货物水分含量，只有当该货物的实际含水量小于其适运水分极限时才可被接受装船。但是，如船舶的设计和布置经船舶检验机构同意，能够在货物水分含量超过适运水分极限的情况下，防止货物移动或者确保在货物移动时有足够的稳性，而且船舶具有适当的结构完整性，则可接受此种精矿或其他易流态化货物装船。

6-1.2.1.3　拟交付船舶运输的固体散装货物如果未在《国际海运固体散装货物规则》中列出，其托运人应当提交具有相应资质的检测机构出具的鉴定材料，明确货物的分组、分类、危险性、污染危害性和船舶载运技术条件后，方可交付船舶运输。

6-1.2.2　固体散装货物的装运

6-1.2.2.1　通常固体散装货物应在整个货物处所范围内装载，并尽可能地平整成水平，以尽量减少货物移动的危害性，并确保在整个航程中能保持足够的稳性。

6-1.2.2.2　当固体散装货物装载在甲板间舱时，如装载资料表明，当舱口开启时船底结构的应力水平达到了不可接受的程度，那么这些甲板间的舱口应当关闭。货物应尽量平整成水平，并应装载至两舷，或用具有足够强度的纵向隔壁加以固定。甲板间舱的安全承载能力应保证使甲板结构不过载。

6-1.2.2.3　载运 B 组固体散装货物的船舶，尚应遵守本局制订的其他相关规定。

第 3 节　谷物装运

6-1.3.1　适用范围

6-1.3.1.1　本节仅适用于国内航行的装载散装谷物的海船，包括专用船、多用途船及一般干货船。

6-1.3.1.2　对部分卸载后存在多个部分装载舱的船舶应符合下列条件：

（1）船舶应具有足够的纵强度，卸载后的装载情况应避免船体产生过大的应力；

（2）船长应了解航程中可能遇到的天气情况。当有不良气象时，应及时采取措施或暂缓航行；

（3）应尽可能减少部分装载舱，以减少倾侧力矩；

（4）部分装载舱应进行平舱，并保持船舶正浮。

6-1.3.2　定义

6-1.3.2.1　本节的有关定义如下：

（1）谷物：系指包括小麦、玉蜀黍（苞米）、燕麦、稞麦、大麦、大米、豆类、种子以及由其加工的与谷物在自然状态下具有相同特征的制品。

（2）经平舱的满载舱：系指在任何货物处所内按本章 6-1.3.6.2 的要求装载和平舱后，散装谷物达到其可能的最高水平面。

（3）未经平舱的满载舱：系指在货物处所的舱口范围内装满到可能的最大程度，但在

其舱口范围以外未进行平舱。

（4）部分装载舱：系指在任何货物处所内散装谷物未装载到本章 6-1.3.2.1（2）和 6-1.3.2.1（3）所规定的状态。

（5）共同装载舱：系指多用途船或一般干货船装载散装谷物时，在底层货舱舱口盖不关闭的情况下，将底层舱及其上面的甲板间舱作为一个舱进行装载的货舱。

（6）专用舱：系指一货物处所至少建有二道垂直的或倾斜的纵向的、谷密的隔壁，该隔壁与舱口边纵桁重合或设于能有效限制谷物任何横向移动的位置。该隔壁如为倾斜，则其与水平面至少有 30°的倾斜角。

（7）谷物移动倾侧力矩：系指装载在货舱内的谷物移动所产生的倾侧力矩。

（8）许用倾侧力矩：系指根据船舶各自的特性，符合本章 6-1.3.5.2 装载散装谷物的稳性要求，船舶可以承受的最大谷物移动倾侧力矩。

（9）进水角（θ_f）：系指在船体、上层建筑或甲板室上不能关闭成风雨密的开口浸没时的横倾角。在应用此定义时，对不可能发生连续进水的小型开口不必考虑。

（10）积载因数：系指货物单位重量的体积。

6-1.3.3 批准文件

6-1.3.3.1 对按本章第 3 节规定装载的船舶，应在国内航行海船安全与环保证书上标明已符合本节的要求。

6-1.3.3.2 船上应备有一份经批准的装载散装谷物的稳性计算资料，以便在需要时由船长提交给装货港海事管理机构检查。

6-1.3.3.3 无装载散装谷物稳性计算资料的船舶，在船长向装货港海事管理机构证明本航次的装载情况符合本节的要求并取得其同意之前不得装载谷物。

6-1.3.4 船舶装载散装谷物的稳性计算资料

6-1.3.4.1 提供的船舶装载散装谷物的稳性计算资料，应使船长能确定该船在航程中装运散装谷物时符合本节的要求。这些资料包括下列内容：

（1）经批准的资料包括：

① 每个满载舱或部分装载舱，或共同装载舱的体积、体积的垂向中心、重心和假定倾侧体积矩的曲线或表格；

② 可供船长证明符合本章 6-1.3.5 要求的最大许用倾侧力矩或其他资料；

③ 出港和到港时典型的装载情况[①]，以及必要时介于两者之间的最差装载营运情况；

④ 作为船长指南的装载实例；

⑤ 概括本节各项要求，以摘录形式编成的装载指示。

（2）应送交备查的资料包括：

① 船舶主要尺度及其特征参数；

② 空船排水量及从船型基线与中剖面的交点至船舶重心的垂直距离（KG）；

③ 自由液面修正表；

④ 舱容及其形心位置；

⑤ 对应于营运吃水（或排水量）范围内的进水角曲线或表格；

⑥ 适用于营运吃水范围的静水力曲线或表格；

⑦ 稳性横交曲线，且应包括 12°和 40°的曲线。

① 建议提供有代表性的 4 种积载因数即 1.17、1.25、1.50 和 1.75m^3 / t 的装载情况。

6-1.3.5 稳性要求

6-1.3.5.1 装载散装谷物的船舶，应满足本篇第 7 章完整稳性对干货船的要求。

6-1.3.5.2 任何装运散装谷物的船舶在整个航程中的完整稳性，应满足本局《国际航行海船法定检验技术规则》附则 1 中的相关要求。

6-1.3.6 散装谷物的装载

6-1.3.6.1 应进行一切必要的合理的平舱工作，把所有的谷物自由表面整平，并使谷物移动的影响减至最小。

6-1.3.6.2 在任何经平舱的满载舱中，应对散装谷物加以平整，以便使甲板和舱口盖下方的所有空间装满到可能的最大限度。

6-1.3.6.3 在任何未经平舱的满载舱中，应使散装谷物在舱口范围内装满到可能的最大程度，但在舱口范围以外可处于自然休止角位置，满载舱如属于下列类型之一可视为该类舱：

（1）该舱室在计算空档深度时考虑到因其设有添注管道、开孔甲板或其他类似装置，而由谷物自由流进舱内所形成的甲板下的几何状空档，可不进行平舱；

（2）该舱室是本章 6-1.3.2（6）所定义的“专用舱”，此舱的两端可不进行平舱。

6-1.3.6.4 如在装有谷物的底层货舱之上不装散装谷物或其他货物，则舱口盖应加以紧固并经批准，并应注意用以紧固此舱口盖的总体装置和固定装置。

6-1.3.6.5 如散装谷物装载在关闭的不谷密的甲板间舱口盖的顶部，则此类舱口盖应用胶布条贴封舱盖板缝，或用舱盖布或隔垫帆布或其他适合装置，盖没整个舱口使其保持谷密。

6-1.3.6.6 装载后，部分装载舱的所有自由谷物表面应平整成水平。

6-1.3.6.7 底层货舱及其上的甲板间舱可以作为一个舱进行装载，但在计算横向倾侧力矩时，应适当考虑谷物流入底层舱的情况。

6-1.3.6.8 在经平舱后的满载舱、未经平舱的满载舱和部分装载舱内，均可设置纵向隔壁作为减少谷物移动的不利横向影响的一种装置，但应符合以下条件：

（1）隔壁为谷密，其结构应经同意；

（2）在甲板间舱内，从甲板延伸到甲板；

（3）在货舱经平舱的满载舱内，从甲板或舱口盖下边向下延伸至主甲板纵桁最低点以下 0.6m；

（4）在部分装载舱内设置纵向隔壁，则其范围应从谷物表面以上等于最大舱室宽度 1／8 的高度处，延伸至谷物表面以下的同样距离。

第 6-2 章　危险货物的装运

第 1 节　一般规定

6-2.1.1　适用范围

6-2.1.1.1　本章适用于所有船舶（包括非机动船和船长 20m 以下的货船）的包装危险货物和固体散装危险货物的装运，不适用于船上用的物料和设备。

6-2.1.1.2　不符合本章规定的任何包装危险货物和固体散装危险货物，以及未经评估及分类的任何包装危险货物和固体散装危险货物，禁止装运。

6-2.1.1.3　散装液体危险货物的装运应满足本局其他相关规定。

6-2.1.1.4　载运危险货物船舶上的电气装置尚应符合本局按规定程序认可和公布的中国船级社《钢质海船入级规范》第 4 篇第 2 章第 18 节相关要求。

6-2.1.1.5　除本法规要求外，危险货物装运尚应满足交通运输部及本局颁布的其他规定。

6-2.1.2　定义

6-2.1.2.1　危险货物：系指 IMO《国际海运危险货物规则》中所述的物质、材料和物品。

6-2.1.2.2　包装形式：系指 IMO《国际海运危险货物规则》中规定的包装形式。

6-2.1.2.3　固体散装危险货物：系指除液体或气体以外，由粒子、颗粒或任何较大块状物质组成的并在《国际海运危险货物规则》中列明的任何物质，一般其成分均匀，并直接装入船上货物处所而无需任何中间围护形式，包括此类物质装入驳船内再装进载驳船上。

6-2.1.3　船公司责任

6-2.1.3.1　装运包装危险货物和装运固体散装危险货物的船公司，应参考本局制定的装运危险货物的有关规定，制订或颁布对所载运危险货物的安全装运及操作的细则，包括对涉及装运及操作事故的应急反应和医疗急救细则，作为实施本部分规定的补充。

第 2 节　包装危险货物装运的要求

6-2.2.1　装运要求

6-2.2.1.1　包装危险货物的装运应符合 IMO《国际海运危险货物规则》的规定。

6-2.2.1.2　除特别批准外，客船、客渡船及滚装客船禁止装运危险货物。

6-2.2.1.3　船舶装载危险货物应按照 IMO《国际海运危险货物规则》要求合理积载、配装和隔离。敞口集装箱船装运危险货物时，还应满足本篇其他相关要求以及本法规第 11 篇第 3 章相关要求。

6-2.2.1.4　滚装船装运“只限舱面”积载的危险货物，不应装在封闭和开敞式车辆甲板

上，仅限装载于露天甲板。

6-2.2.1.5　载运爆炸品、放射性物品、有机过氧化物、闪点 28℃（闭杯试验）以下易燃液体和液化气的船，不得与其他驳船混合编队拖带。

6-2.2.2　单证

6-2.2.2.1　所有海运包装危险货物的文件中，货物的名称应使用本局《国际航行海船法定检验规则》对国际航行海船所规定适当的运输名称（如使用商品名称，还应使用适当的运输名称）。

6-2.2.2.2　包装危险货物的托运人拟订的运输单证，应包括或应附有经签署的证书或申报书，以表明交运的货物已按要求进行严格地包装、标记、附加标签或标牌，且注明货物已处于合适的载运状态。

6-2.2.2.3　负责运输危险货物单元(包括铁路或公路车辆、运输车辆、铁路或公路槽罐车、拖车、集装箱、货盘、可卸的槽罐、装货单元或其他容器内的包装物)的包装人员/装载人员，应提供经签署的集装箱/车辆包装所装货物已得到严格的包装和系固的证书，证书应符合所有适用的运输要求。该证书可与上述 6-2.2.2.2 所述的运输单证合并。

6-2.2.2.4　如有充分理由怀疑危险货物运输单元的所装货物不符合上述 6-2.2.2.2 或 6-2.2.2.3 的要求，或者没有集装箱/车辆包装所装货物证书时，该运输货物单元不应发运。

6-2.2.2.5　每艘装运包装危险货物的船舶应持有《海上船舶危险货物适装证书》；并应有按 IMO《国际海运危险货物规则》分类的特别清单或舱单，并列出船上危险货物的运输名称及其位置。上述特别清单或舱单可用标明所有危险货物类别及其在船上位置的详细配载图来代替。船舶离港前，应将这些文件的副本送有关主管部门供随时使用。

6-2.2.3　货物系固

6-2.2.3.1　货物、货物单元和货物运输单元在整个航程中，应按“货物系固手册”进行装载、堆放和系固。

6-2.2.4　涉及危险货物的事故报告

6-2.2.4.1　当包装危险货物发生从船上落入海灭失事故或可能发生灭失事故时，船长或船上的其他负责人员，应按照本局相关规定进行报告。

6-2.2.4.2　当船舶发生上述 6-2.2.4.1 弃物事故时，或从该船发出的报告不完整或不能得到时，船公司或船舶经营者，应在最大可能的范围内承担本条对船长或船上其他负责人员规定的义务。

第 3 节　固体散装危险货物的装运

6-2.3.1　单证

6-2.3.1.1　所有海运固体散装危险货物的文件中，货物的名称应使用本局《国际航行海

船法定检验规则》国际航行海船所规定适当的运输名称（如使用商品名称，应使用适当的运输名称）。

6-2.3.1.2　每艘装运固体散装危险货物的船舶持有《海上船舶危险货物适装证书》；应有按 IMO《国际海运危险货物规则》分类的特别清单或舱单，并列出船上危险货物的运输名称及其位置。上述特别清单或舱单可用标明所有危险货物的类别并表明其在船上位置的详细的配载图来代替。船舶驶离前，应将这些文件的副本送有关主管部门供随时使用。

6-2.3.2　堆装和分隔要求

6-2.3.2.1　固体散装危险货物应按其性质，安全适当地予以装载和堆装。对于互不相容的货物应彼此分开。

6-2.3.2.2　易于自热或自燃的固体散装危险货物不应载运，除非采取了适当的预防措施使发生火灾的可能性减至最小。

6-2.3.2.3　产生危险蒸气的固体散装危险货物应堆装在有良好通风的货物处所内。

6-2.3.3　涉及危险货物事故的报告

6-2.3.3.1　当固体散装危险货物发生从船上落入海灭失事故或可能灭失的事故时，船长或船上的其他负责人员，应按照本局相关规定进行报告。

6-2.3.3.2　当船舶发生本章 2.3.3.1 弃物事故时，或从该船发出的报告不完整或不能得到时，船公司或船舶经营者，应在最大可能的范围内承担本条对船长或船上其他负责人员规定的义务。

第 7 章　完整稳性

第 1 节　一般规定

7.1.1　适用范围

7.1.1.1　除另有规定外，本章适用于排水型海船，但不适用于下列船舶：

（1）帆船；

（2）机帆船；

7.1.1.2　对远海航区船舶，除双体客船、拖船、起重船和挖泥船（不包括普通船型的起重船和挖泥船的航行状态）外，如全部引用本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇附则 3 的规定，则可等效代替本章第 2 节和第 3 节的所有要求，但对油船还应满足本章 7.3.7 的要求。

7.1.1.3　船舶因改装或修理使稳性变化时，应按本章要求核算其稳性。对营运中船舶的稳性发生怀疑时，应校核其稳性。船舶如因特殊原因需进行预定用途以外的作业和营运时，应事先核算其稳性并经批准。

7.1.1.4　就本章而言，重大改建系指任何影响到要求的完整稳性衡准的改变。包括但不限于：

（1）改变船舶类型。船舶类型系指：客船（含客滚船）、干货船、液货船、运木船、集装箱船、非自航海驳、拖船、起重船、挖泥船、消防船、半潜船、特殊用途船、近海供应船；

（2）改变船舶主尺度。

7.1.2　空船排水量与重心位置的确定

7.1.2.1　每艘客船，不论其大小，以及按本法规第 3 篇定义的船长为 20m 及以上的每艘货船，应在完工阶段作倾斜试验，并确定其稳性要素。

7.1.2.2　可允许个别货船免做倾斜试验，但须具有其姐妹船做倾斜试验所得到的基本稳性数据，且可由这些基本数据求得该船舶的稳性资料。完工后应进行重量检验，且与得自姐妹船的数据相比较，如果空船排水量的偏差对船长 160m 或以上船舶超过 1%以及对船长 50m 或以下船舶超过 2%，对中间长度按线性内插法确定，或空船重心纵向位置的偏差超过 0.5% L，则该船应做倾斜试验。

7.1.2.3　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。

7.1.2.4　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。如果预计偏差超过本章 7.1.2.2 规定的值之一，船舶应重做倾斜试验。如果累计偏差不超过本章 7.1.2.2 规定的任一值，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。

7.1.2.5　对所有客船，定期间隔不超过 5 年，应进行空船重量检验，以核查空船排水量和重心纵向位置的任何变化。与批准的稳性资料相比较，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 1% L，则该船应重做倾斜试验。

7.1.2.6　倾斜试验可按公认的有关标准执行，并应编制倾斜试验报告，提交船舶检验机构。

7.1.3　稳性计算与稳性报告书

7.1.3.1　为便于驾驶人员掌握船舶的稳性情况，船上应备有“船舶稳性报告书”或“船舶装载手册”，报告书或手册至少应包括下列内容：

（1）船舶主要参数；

（2）基本装载情况稳性总结表；

（3）主要使用说明；

（4）各种基本装载情况稳性计算资料；

（5）液体舱自由液面惯性矩表及初稳性高度修正的说明；

（6）进水点位置及其进水角曲线；

（7）许用重心高度曲线图或最小许用初稳性高度曲线图；

（8）油船装卸操作手册[①]。

报告书或手册应根据倾斜试验报告，由设计部门或船厂负责计算编制。

7.1.3.2　如船上采用装载仪，则该装载仪应符合本局按规定程序认可和公布的中国船级社《国内航行海船建造规范》对装载仪的有关规定。

7.1.3.3　船舶稳性计算虽已符合本章的规定，但船长仍应注意船舶装载和气象、海况等情况，谨慎驾驶和操作。在船舶遭遇特殊情况或紧急情况而采取应变措施时，应注意船舶的稳性，防止发生倾覆的危险。

第 2 节　稳性基本要求

7.2.1　稳性衡准数

7.2.1.1　船舶在其所核算的各种装载情况下，稳性衡准数 K 应满足下式要求：

$$K = \frac{l_q}{l_f} \geq 1$$

式中：l_q——最小倾覆力臂，m，按本章 7.2.1.2 取值；

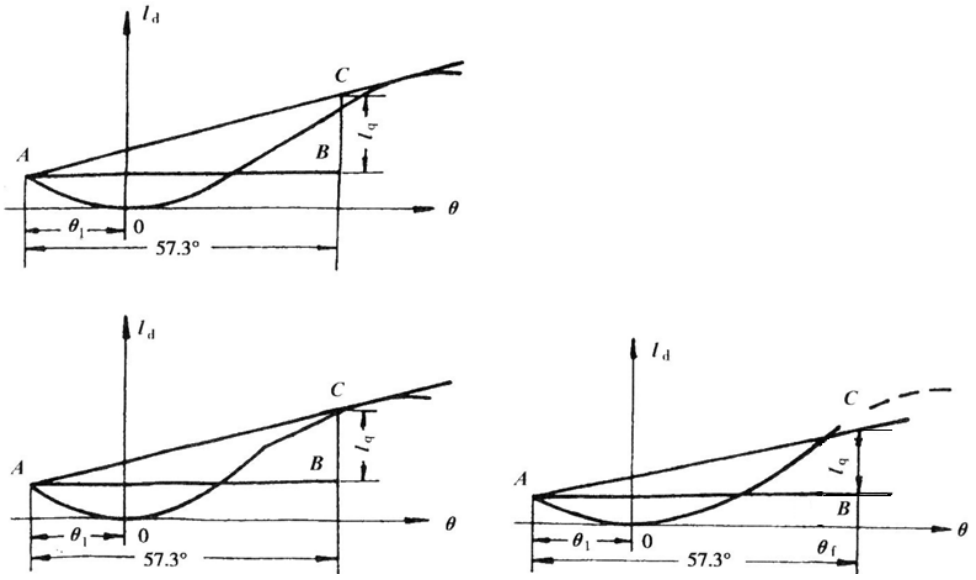
l_f——风压倾侧力臂，m，按本章 7.2.1.3 计算。

7.2.1.2　最小倾覆力臂应用计及船舶横摇影响后的动稳性曲线来确定：

（1）船舶具有正常的或曲折的动稳性曲线时，可用下列方法量取：

如图 7.2.1.2（1）所示，将动稳性曲线向 θ 轴负值方向对应延伸，在 θ 轴上自原点向 θ 负值方向取等于所算得的横摇角 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 点作动稳性曲线的切线，再经 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（57.3°）的一段长度得 B 点，由 B 点向上作 AB 线的垂直线，与上述的切线相交于 C 点，则线段 BC 为最小倾覆力臂。

① 适用于所有货油舱内不设纵舱壁的双壳油船。手册内容应包括货油的装卸操作程序、货油装卸过程中货油舱和压载舱自由液面数据、船舶初稳性高度和船舶浮态数据。



（1）　　（2）

图 7.2.1.2　船舶动稳性曲线

（2）动稳性曲线因进水角θ_f影响而中断时，除了用经过动稳性曲线中断处的割线代替上述切线外，其余均同本条（1）所述，见图 7.2.1.2（2）。

7.2.1.3　风压倾侧力臂l_f按下式计算：

$$l_f = \frac{PA_fZ}{9810\Delta} \qquad \text{m}$$

式中：P ——单位计算风压，Pa；按本章 7.2.1.5 计算；

A_f——船舶受风面积，m^2；按本章 7.2.1.6 计算；

Z ——计算风力作用力臂，m；按本章 7.2.1.4 计算；

Δ ——所核算装载情况下船舶排水量，t。

7.2.1.4　计算风力作用力臂Z为在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。受风面积中心应用通常确定图形重心的方法求得。

7.2.1.5　单位计算风压P应按计算风力作用力臂Z及航区由表 7.2.1.5 线性插值查得。

单位计算风压P（Pa）　　表 7.2.1.5

航区	计算风力作用力臂Z（m）						
	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
远海航区	829	905	976	1040	1099	1145	1185
近海航区（海南-西沙航区[①]）	635	694	749	798	843	878	909
近海航区（海南-西沙航区除外）	448	493	536	574	603	628	647
沿海、遮蔽航区	228	248	268	284	301	314	326
航区	计算风力作用力臂Z（m）						
	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	≥7.0	
远海航区	1219	1249	1276	1302	1324	1347	
近海航区（海南-西沙航区）	935	958	978	999	1016	1033	
近海航区（海南-西沙航区除外）	667	683	698	711	724	736	
沿海、遮蔽航区	336	343	350	357	363	368	

注：① 如在该航区航行的船舶（包括现有船）未按该要求设计，则应在海上船舶安全与环保证书加注“海南-西沙航区开航风级不超过蒲氏8级”。

7.2.1.6　船舶受风面积 A_f 是指所核算装载情况下船舶正浮时，实际水线以上船舶各部分在船舶中纵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、桅室、甲板机械、桅杆、吊杆、起重柱、烟囱、大型通风筒、救生艇和救生筏等在船舶中纵剖面上的侧投影面积；对预定装载甲板货（如木材、集装箱等）的船舶，应计入甲板货的侧投影面积。对于独立的圆剖面物体，如烟囱、通风筒、桅杆等，应乘以流线型系数 0.6；

（2）非满实面积包括索具、栏杆、格栅形桁架、天线及小物体等在船舶中纵剖面上的侧投影面积；

计算非满实面积时，对客船、干货船、拖船、挖泥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 3%，而面积静力矩取 6%；油船取满实面积的 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中心离基线高度均取此相同值；

（3）非满实面积亦可采用逐件详细计算的方法。此时，应在其外廓面积上乘以下列满实系数：

张网的栏杆	0.6；
不张网的栏杆	0.2；
格栅形桁架	0.5；
索具和稳索等类似物件	$0.044\,h/b$。

式中：h——索具等在桅杆上或起重柱上的固定点距离舷墙（无舷墙时为甲板）的高度，m；

b——舷墙处（无舷墙时为甲板边缘处）桅前后稳索的间距，m。

两个或两个以上的物体在船舶中纵剖面上的投影面积重叠时，重叠部分面积只计入一次；

（4）起重船和挖泥船的受风面积计算，还应符合本章第 3 节的有关规定。

7.2.1.7　对圆舭形船舶，横摇角 θ_1 按下式计算：

$$\theta_1 = 15.28 C_1 C_4 \sqrt{\frac{C_2}{C_3}} \qquad (^\circ)$$

式中：C_1——系数，按本章 7.2.1.8 求得；

C_2——系数，按本章 7.2.1.9 求得；

C_3——系数，按本章 7.2.1.10 求得；

C_4——系数，按本章 7.2.1.11 求得。

7.2.1.8　横摇角计算公式中的系数 C_1 应按横摇自摇周期及航区由图 7.2.1.8 查得。横摇自摇周期 T_θ 按下式计算：

$$T_\theta = 0.58 f \sqrt{\frac{B^2 + 4KG^2}{GM_o}} \qquad \text{s；}$$

式中：f——按船舶的B/d值由表 7.2.1.8 插值查得的系数；

B——不包括船壳板的最大船宽，m；

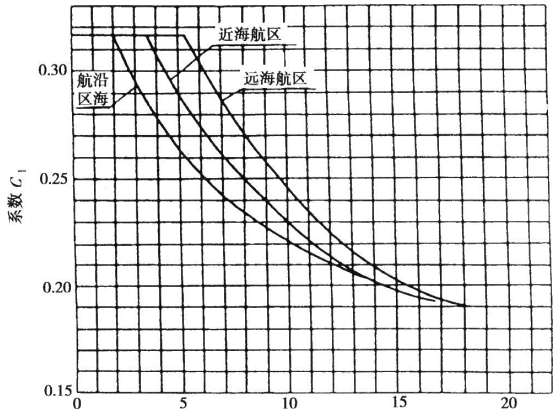
d——所核算装载情况下的型吃水，m；

KG——所核算装载情况下船舶重心至基线的垂向高度，m；

GM_o——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。

系数 f 表 7.2.1.8

B/d	2.5及以下	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0及以上
f	1.00	1.03	1.07	1.10	1 14	1.17	1.21	1.24	1.27	1.30



注：T_θ>20s 时，取 C_1=0.19

图 7.2.1.8 系数 C_1

对遮蔽航区船舶，C_1值按沿海航区从图 7.2.1.8 查得值乘以 0.80。

7.2.1.9 横摇角计算公式中的系数C_2按下式计算：

$$C_2 = 0.13 + 0.6\frac{KG}{d}$$

式中：KG、d——同本章 7.2.1.8；

当C_2>1 时，取C_2=1.0；当C_2<0.68 时，取C_2=0.68。

7.2.1.10 横摇角计算公式中的系数C_3应按船舶的B/d值由表 7.2.1.10 插值查得。

系数 C_3 表 7.2.1.10

B/d	2.5及以下	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0及以上
C_3	0.011	0.013	0.015	0.017	0.018	0.019	0.020	0.021	0.022	0.023

表中：B、d——同本章7.2.1.8。

7.2.1.11　横摇角计算公式中的系数 C_4 应按船舶类型及舭龙骨尺寸由表 7.2.1.11 插值查得：

系数　C_4　　表 7.2.1.11

$\frac{A_b}{LB}(\%)$	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0及以上
干货船、油船 集装箱船、海驳	1.000	0.754	0.685	0.654	0.615	0.577	0.523	0.523	0.523
客船、拖船	1.000	0.885	0.823	0.769	0.708	0.654	0.577	0.546	0.523

表中：A_b——舭龙骨总面积，m^2；对有方龙骨的船舶，可将其侧面积计入舭龙骨总面积 A_b 之内；

L——垂线间长，m；

B——同本章 7.2.1.8。

7.2.1.12　对折角线型船舶，横摇角 θ_1 应按下式计算：

$$\theta_1 = 0.8\theta_1' \qquad (^\circ)$$

式中：θ_1'——相应于无舭龙骨圆舭形船的横摇角，（°）。

7.2.1.13　对其他特殊线型的船舶，其系数 C_2、C_3 和 C_4 的取值应经船舶检验机构同意。

7.2.1.14　对设有减摇装置的船舶，计算横摇角时，不应计入减摇装置的作用。

7.2.2　初稳性高度与复原力臂曲线

7.2.2.1　船舶所核算的各种装载情况的初稳性高度和复原力臂曲线，均应符合本条的规定。除本章第 3 节另有规定外，本章 7.2.2.2 至 7.2.2.7 不适用于起重船、挖泥船、非自航海驳、双体客船、港内作业的拖船、作业状态下的消防船及半潜船。

7.2.2.2　初稳性高度应不小于 0.15m。

7.2.2.3　横倾角等于或大于 30°处的复原力臂应不小于 0.2m，如船体进水角小于 30°，则进水角处的复原力臂应不小于该规定值。

7.2.2.4　船舶最大复原力臂所对应的横倾角应不小于 25°，如进水角小于最大复原力臂所对应的横倾角，则进水角即为最大复原力臂所对应的横倾角。

7.2.2.5　当船舶的船宽与型深比 B/D 大于 2 时，最大复原力臂所对应的横倾角较本章 7.2.2.4 规定值减小按下式计算所得的 $\Delta\theta$ 值：

$$\Delta\theta = 20(\frac{B}{D} - 2)(K - 1) \qquad (^\circ)$$

式中：D——船舶的型深，m；

B——同本章 7.2.1.8，但当 B>2.5 D 时，取 B=2.5 D；

K——按本章 7.2.1.1 计算所得的稳性衡准数，但当 K>1.5 时，取 K=1.5。

7.2.2.6　对遮蔽航区船舶，以下要求可作为本章 7.2.2.3～7.2.2.5 的等效要求：

（1）最大复原力臂对应的横倾角应不小于 15°；

（2）最大复原力臂 l_m 应不小于下式规定值：

$$l_m = 0.2 + 0.022(30 - \theta_m) \qquad \text{m}$$

式中：θ_m——最大复原力臂 l_m 对应的横倾角，（°）；

（3）如进水角小于最大复原力臂所对应的横倾角，则进水角即为最大复原力臂所对应的横倾角，进水角处的复原力臂即为最大复原力臂。

7.2.2.7　上述 7.2.2.2～7.2.2.6 各项要求，均应为经自由液面修正后的数值。

7.2.2.8　静水力曲线和复原力臂曲线通常应在设计纵倾条件下计算而得。若营运纵倾或船舶的形状和布置使纵倾的变化对复原力臂产生实质影响时，这些纵倾变化的影响应计入。

7.2.2.9　计算复原力臂曲线时，可计入下列各部分：

（1）符合本法规第 3 篇有关封闭上层建筑规定的上层连续甲板上第一层上层建筑及类似封闭的其他各层上层建筑；

（2）符合本法规第 3 篇有关封闭上层建筑规定且设有通向上层甲板的补充出口的第一层甲板室；

（3）凸形甲板和符合本法规第 3 篇有关风雨密规定的货舱口；

（4）不符合上述（1）、（2）规定的第一层上层建筑和甲板室的进水角开口之前部分。

7.2.2.10　计算复原力臂曲线时，应计及进水角开口的影响：

（1）如水能通过船侧、上层连续甲板、上层建筑或甲板室的非风雨密关闭的开口及货舱口、通风筒等进入船体内，则该开口应作为进水角开口；

（2）小开口，诸如通过钢缆、锚链、索具的开口和锚孔、流水孔、排水管和卫生管等管口，如认为当它们浸没时不是引起严重进水的原因，可不作为进水角开口；

（3）有进水角影响的船舶，应作出进水角与排水量的关系曲线，并注明进水角开口的位置；

（4）船舶通过进水角开口进水会沉没时，稳性曲线应在相应的进水角处切断，并且应认为船舶完全丧失稳性。

7.2.2.11　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，如液货舱、压载水舱等，可按实际装载率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，如消耗液体舱、污油水舱、液体驳运作业中的液货舱、航行途中变换压载水的压载水舱等，均应按 50％的装载量计算自由液面的影响。如舱的形状特殊，存在更不利的自由液面影响，则应按后者计算自由液面的影响。如两液体舱之间设有连通管，则该两舱应视作一个舱计算自由液面的影响；

对消耗液体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，且所取的舱组或舱应为自由液面最大者。

（3）满载液货舱应按 98％的装载率计算 0°横倾自由液面的影响；

（4）除上述（3）规定外，装载率为 98％以上的液体舱及存有通常剩余液体的空舱，可不计自由液面的影响；

（5）符合下列条件的液体舱可不计其自由液面对复原力臂曲线的影响：

$$M_{30} < 0.0981\Delta_{\min} \qquad \text{kN·m}$$

式中：M_{30}——横倾 30°时液体的移动力矩，kN·m；

Δ_{min}——空载到港的排水量，t；

（6）自由液面对复原力臂曲线的影响可以采用修正重心高度的方法来计入；

（7）本条（1）~（6）的要求可采用静力学方法来完成。此时，船舶初稳性计算应精确计入满载舱（按装载 98%舱容计）、部分装载舱及舱内有剩余液体的各液舱内实际液位高度，在船舶正浮时的自由液面惯性矩对初稳性高度的修正。对船舶大倾角稳性计算：应精确计入满载舱（按装载 98%舱容计）、部分装载舱及舱内有剩余液体的各液舱内实际液位高度，在船舶不同横倾角状态时的移动力矩对复原力臂的修正。满载舱如为压载水舱，且始终保持 100%的装载率，则可不计其自由液面修正。

7.2.3 结冰计算

7.2.3.1 冬季（12 月、1 月、2 月）航行于青岛（北纬 36°04'N）以北的船舶，应对其稳性最差的基本装载情况计算结冰稳性。

7.2.3.2 计算船舶结冰稳性时，应计及其排水量的变化。冰的重量应视为超载重量。

7.2.3.3 结冰的部位及结冰重量应符合下列规定：

（1）最前面的上层建筑（不包括首楼）或甲板室的前端壁以前范围或首部 1 / 3 设计水线长度范围内的露天甲板和步桥的水平投影面积，取较大者，结冰重量取 15kg / m^2，其后面的面积取 5kg/m^2，甲板机械、设备及舱口盖等包括在露天甲板水平投影面积内，不另行计算；

（2）首部 1 / 3 设计水线长度内，实际水线以上的船壳、上层建筑及甲板室、甲板货的两舷侧投影面积，结冰重量取 10kg / m^2；

（3）最前面的上层建筑（不包括首楼）或甲板室的前端壁正投影面积，结冰重量取 7.5kg / m^2；

（4）最前面的上层建筑（不包括首楼）或甲板室的前端壁以前范围或首部 1 / 3 设计水线长度范围内（取较大者）的桅杆、吊杆、起重柱及通风筒等，结冰重量取 20kg / m，旗杆、栏杆、索具及天线等取 5kg / m；

（5）救生艇及吊艇架的水平投影面积，结冰重量取 5kg/m^2；

（6）上述结冰的竖向范围，均自实际水线向上至 10m 高度为止。

7.2.4 横摇加速度衡准数

7.2.4.1 江——海航行自航船舶当装载甲板货时，其所核算的各种装载情况下，横摇加速度衡准数 K_a 应符合下式要求：

$$K_a = \frac{0.25}{a_c} \geq 1$$ 对海上航行至近海航区或远海航区的船舶；

$$K_a = \frac{0.30}{a_c} \geq 1$$ 对海上航行至沿海航区或遮蔽航区的船舶；

式中：a_c——横摇加速度因数，按本章 7.2.4.2 计算。

7.2.4.2 横摇加速度因数 a_c 按下式计算：

$$a_c = \frac{0.035B\theta_1}{T_\theta^2}$$

式中：B——同本章 7.2.1.8；

θ_1——横摇角，按本章 7.2.1.7～7.2.1.12 求得；

T_θ——横摇自摇周期，按本章 7.2.1.8 求得。

第 3 节　稳性特殊要求

7.3.1　一般要求

7.3.1.1　船舶除符合前述各项规定外，还应满足以下有关的稳性特殊要求。

7.3.1.2　船舶如在某种装载情况下，稳性较以下规定的基本装载情况更为恶劣，则应加算此种情况的稳性。

7.3.1.3　船舶到港时如不加压载稳性不合格，则应加算航行中途情况的稳性。此时，压载情况应与出港时相同。

7.3.1.4　在计算各种装载情况稳性时，除另有规定外，对燃料及备品的计算重量应取：出港为 100%，航行中途为 50%，到港为 10%。

7.3.1.5　当采用永久性压载方式满足稳性要求时，应采取有效措施以保证该压载方式的可靠性。该方式须征得船舶所有人的同意，并经船舶检验机构批准。

7.3.2　客船

7.3.2.1　客船应核算下列基本装载情况的稳性，其中，I 级客船的完整稳性应满足本章对远海航区客船的要求：

（1）满载出港；

（2）满载到港；

（3）满客无货出港；

（4）满客无货到港；

（5）压载出港；

（6）压载到港。

7.3.2.2　乘客集中于船舶的一舷时或船舶全速回航时，船舶的静倾角均不应超过以下的极限静倾角：

（1）航行于远海航区船舶的极限静倾角，为不需用特殊扳手可开启的舷窗下缘进水角、舷门下缘进水角、2/3 其他开口进水角、2/3 上层连续甲板边缘入水角或 10°，取其中最小者；

（2）航行于非远海航区船舶的极限静倾角，为不需用特殊扳手可开启的舷窗下缘进水角、舷门下缘进水角、4/5 其他开口进水角、4/5 上层连续甲板边缘入水角或 12°，取其中最小者。

7.3.2.3　乘客集中一舷时的分布及重量应符合下列规定：

（1）乘客集中密度：按每平方米 4 人计算，乘客重量取为每人 75kg；

（2）集中的乘客首先应从乘客所能到达的最上一层甲板起由上向下地布满一舷的外走道，再由上向下地分布在同一舷的内走道、梯口等自由活动面积内，但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；

（3）当上述自由活动面积不够分布全船总乘客数时，多余乘客应正常分布在上层的客舱内，

以计及其对重心升高的不利影响；

（4）乘客的重心位置：站立者取为甲板以上 1.0m，坐者取为座位以上 0.3m。

7.3.2.4　按本章 7.3.2.2 的规定计算船舶全速回航时的静倾角，其横倾力臂 l_R 应按下式计算：

$$l_R = 0.02\frac{V_m^2}{L_{\omega l}}(KG - \frac{d}{2}) \qquad \text{m}$$

式中：V_m——船舶最大设计航速，m / s；

L_{wl}——船舶设计水线长，m；

KG——所核算装载情况下船舶重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。

7.3.2.5　核算乘客集中于船舶的一舷或船舶全速回航时的静倾角可不计结冰影响。

7.3.3　双体客船

7.3.3.1　常规双体客船应按本章 7.3.3.4 计算横摇角 θ_1，非常规双体客船如半潜式小水线面双体船等应按模型试验确定横摇角，如缺乏这样的数据或资料时，可假定横摇角为 15°。

7.3.3.2　双体客船应该核算下列基本装载情况的稳性：

（1）满载出港；

（2）满载到港；

（3）压载出港；

（4）压载到港。

7.3.3.3　核算装载情况下的进水角应计及纵倾的影响。

7.3.3.4　双体客船的横摇角 θ_1 应按下式计算：

$$\theta_1 = 11.75 C_1 C_4 \sqrt{\frac{C_2}{C_3}} \qquad （°）$$

式中：C_1——系数，按本章 7.3.3.5 求得；

C_2——系数，按本章 7.3.3.6 求得：

C_3——系数，按本章 7.3.3.7 求得；

C_4——系数，按本章 7.3.3.8 求得。

7.3.3.5　横摇角计算公式中的系数 C_1 按横摇自摇周期及航区由图 7.2.1.8 查得。横摇自摇周期 T_θ 按下式计算：

$$T_\theta = 1.05\frac{B}{\sqrt{GM_o}} \qquad \text{s}$$

式中：B——不包括船壳板的最大船宽，m；

GM_o——所核算装载情况下未计及自由液面修正的船舶初稳性高度，m。

7.3.3.6　横摇角计算公式中的系数C_2按下式计算：

$$C_2 = (0.13 + 0.6\frac{KG}{d})[1 - 0.411(\frac{B}{T_\theta^2})^2]$$

式中：KG——所核算装载情况下船舶重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；

B、T_θ——同本章 7.3.3.5；

计算时，如KG/d>1.45，取KG/d=1.45。如$\frac{B}{T_\theta^2} \geq 0.94$，取$\frac{B}{T_\theta^2} = 0.94$。

7.3.3.7　横摇角计算公式中系数C_3按下式计算：

$$C_3 = 0.024 f_3 f_4$$

式中：f_3——系数，按$\sqrt[3]{\nabla}$ / b 由表 7.3.3.7（1）插值查得；

f_4——系数，按W/b由表 7.3.3.7（2）插值查得。

系数f_3　　表 7.3.3.7（1）

$\sqrt[3]{\nabla}/b$	≥2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	≤1.5
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，m^3；

b——所核算装载情况下吃水处片体型宽，m。

系数f_4　　表 7.3.3.7（2）

W/b	≤0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	≥1.7
f_4	1.00	1.12	1.23	1.35	1.48	1.62	1.75	1.88	2.01

表中：W——所核算装载情况下两片体船中水线处内舷间距，m。

7.3.3.8　横摇角计算公式中系数C_4按如下规定选取：舭龙骨总面积系数$A_b/(Lb) \geq 0.03$时，取C_4=0.90；无舭龙骨或有舭龙骨但$A_b/(Lb) < 0.03$时，取C_4=1.00。

其中：A_b——舭龙骨总面积，m^2；

L——船舶垂线间长，m；

b——同本章 3.3.7。

7.3.3.9　风压倾侧力臂计算同本章第 2 节的规定。

7.3.3.10　对于片体的舷侧线型在水线附近呈直壁式的双体客船，其最小倾覆力臂l_q可按下式计算：

$$l_q = \frac{\theta_j - \theta_1}{57.3}\frac{GM}{2} \qquad \text{m}$$

式中：GM——所核算装载情况下船舶计及自由液面修正的初稳性高度，m；

θ_j——所核算装载情况下船舶的进水角，（°）；

θ_1——所核算装载情况下船舶的横摇角，（°）。

7.3.3.11　应按本章 7.3.2.2～7.3.2.5 的要求计算校核乘客集中于船舶的一舷时或船舶全速回航时的静倾角。

7.3.4　干货船

7.3.4.1　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）压载出港；

（4）压载到港。

7.3.4.2　甲板上装货的干货船，如型宽与型深之比超过 2.5，则稳性曲线中最大复原力臂对应的横倾角可小于 25°，但不应小于 15°。此时最大复原力臂对应的横倾角前复原力臂曲线下的面积应不小于：

$$0.055+0.001(30^\circ-\theta_m) \qquad \text{m·rad.}$$

式中：θ_m——最大复原力臂的对应角，（°）。

7.3.5　运木船

7.3.5.1　运木船应核算下列基本装载情况的稳性：

（1）满载轻木材（要求积载因数最大的木材）出港；

（2）满载轻木材到港；

（3）满载重木材（要求积载因数最小的木材）出港；

（4）满载重木材到港；

（5）压载出港；

（6）压载到港。

7.3.5.2　运木船满载是指上甲板上亦载有木材。木材甲板货的装载应满足本法规第 3 篇的要求。

7.3.5.3　计算复原力臂曲线时，可计入木材甲板货外形容积入水部分 75%的浮力。

7.3.5.4　运木船所核算的各种装载情况经自由液面修正后的初稳性高度均应不小于 0.1m。

7.3.5.5　复原力臂曲线最大值应不小于 0.25m。

7.3.5.6　运木船载运一般货物时，应满足本章 7.3.4 干货船的稳性要求。

7.3.5.7　运木船到港情况及航行中途情况，均应假定由于木材吸水而增加 10%的木材甲板货的重量。

7.3.5.8　运木船进行结冰计算时，木材外表面的结冰重量应按实际情况增加木材甲板货重量。如无实际结冰资料，可按本章 7.2.3 规定重量的 3 倍计算。

7.3.6　集装箱船

7.3.6.1　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）压载出港；

（4）压载到港。

7.3.6.2　计算本章 7.3.6.1 中之满载状态时，如满载出港吃水不到夏季载重线，允许加压载使吃水达到夏季载重线，且至少应计算下述配载情况：集装箱数为设计的最大货箱数与空箱数之和，同一型号的货箱重量取满载出港时可能达到的同一箱重。

7.3.6.3　计算集装箱船的稳性时，每只集装箱重心垂向位置应取在集装箱高度的 1 / 2 处。

7.3.6.4　确定风压静倾角的风压倾侧力臂取本章 7.2.1.3 计算值的 1 / 2。在确定风压静倾角时，假定风压倾侧力臂不随船舶的横倾而变化。

7.3.6.5　集装箱船在横风作用下从复原力臂曲线上求得的静倾角，应不大于 1 / 2 上层连续甲板边缘入水角，且不超过 12°。

7.3.6.6　计算复原力臂曲线时，不计入甲板上集装箱浮力的影响。

7.3.6.7　集装箱船所核算的各种装载情况经自由液面修正后的初稳性高度均应不小于 0.3m。

7.3.6.8　装载集装箱的非专用集装箱船可参照本章 7.3.6 要求，但按本章 7.3.6.2 计算满载状态时的最大吃水可小于该船相应于夏季载重线的吃水。

7.3.6.9　集装箱船设计时和建造完成投入营运后，应采取措施尽可能减小双层底压载水舱排空后剩余液体自由液面的影响，如该影响使船舶在装卸货物过程中或航行状态下的初稳性高度小于 0.15m，可要求采取相应的补救措施。

7.3.7　液货船

7.3.7.1　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）压载出港；

（6）压载到港。

7.3.7.2　船舶在各种装载情况下，初稳性高度和复原力臂曲线应按本章 7.2.2.11 计及自由液面的影响。

7.3.7.3　本章 7.3.7.1（3）、（4）两种装载情况中的每一种液货，至少应考虑一个中心舱或一对边舱为部分装载舱，且所取的舱或舱组应为自由液面最大者。

7.3.7.4　对未在所有货油舱内设置纵舱壁的双壳油船，应在设计阶段考虑使装卸货油过程中计及自由液面修正后的初稳性高度不小于 0.15m。如需借助操作措施达到此要求时，则应按本章 7.1.3.1（8）要求编制油船装卸操作手册。

7.3.7.5　对未在所有货油舱内设置纵舱壁的双壳油船，设计时和建造完成投入营运后，应采取措施尽可能减小双层底压载水舱排空后剩余液体自由液面的影响，如该影响使船舶在装卸货油过程中或航行状态下的初稳性高度小于 0.15m，可要求采取相应的补救措施。

7.3.8　非自航海驳

7.3.8.1　海驳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）压载出港；

（4）压载到港。

对于船上不存在消耗品的海驳，仅需核算满载和压载两种情况。

7.3.8.2　普通船型海驳的稳性衡准：

（1）所核算的各种装载情况下的稳性衡准数 K 应符合本章 7.2.1 的规定；

（2）在所核算装载情况下，最大复原力臂应不小于 0.37m，最大复原力臂所对应的横倾角应不小于 25°，或至最大复原力臂对应横倾角或进水角为止（取小者）的复原力臂曲线下的面积应不小于 0.1m·rad，但最大复原力臂对应横倾角应不小于 20°。

如船体进水角小于最大复原力臂对应的横倾角，则进水角处的复原力臂应不小于上述最大复原力臂之规定值。

7.3.8.3 箱型海驳应符合下列特征：

（1）仅装载甲板货；

（2）满载吃水下船体方形系数等于或大于 0.8；

（3）船宽与型深比大于 3；

（4）甲板上除了用带有垫料的盖关闭的小型人孔外没有其它舱口；

（5）不配船员。

7.3.8.4　箱型海驳应满足下列稳性衡准：

（1）所核算的各种装载情况下的稳性衡准数应符合本章 7.2.1.1～7.2.1.6 的规定，其在远海航区的横摇角取 15°，非远海航区的横摇角取 13°；

（2）在所核算装载情况下，对于船长为 100m 及以下的船舶，复原力臂曲线的正值范围不小于 20°；对于船长为 150m 及以上的船舶，复原力臂曲线的正值范围不小于 15°，对于中间船长可以采用线性内插计算。至最大复原力臂对应的横倾角或进水角为止的（取较小者）复原力臂曲线下的面积应不小于 0.08m·rad。

7.3.8.5　运载集装箱的海驳，其稳性除应符合本章 7.3.8 的相应规定外，还应符合本章 7.3.6 的规定。

7.3.9　拖船

7.3.9.1　拖船应核算下列基本装载情况的稳性：

（1）出港；

（2）到港。

7.3.9.2　拖船应同时满足港内作业和出海拖带的稳性要求。限制在港内作业的拖船可仅满足港内作业的稳性要求。

7.3.9.3　拖船港内作业的稳性衡准数 K_1 应满足下列要求：

$$K_1 = \frac{l_q}{l_t} \geq 1$$

式中：l_q——最小倾覆力臂，但不计横摇影响，m；

l_t——拖索急牵倾侧力臂，m。

7.3.9.4　拖索急牵倾侧力臂 l_t 按下式计算：

$$l_t = 0.067(C_t V)^2 \frac{Z_t - d}{BC_b} \qquad \text{m}$$

式中：Z_t——拖钩固着点距基线的垂向高度，m；

d——所核算装载情况下的型吃水，m；

B——不包括船壳板的最大船宽，m；

C_b——所核算装载情况下船舶的方形系数；

C_t——拖钩纵向位置修正系数，按下式计算；但对于主机额定功率为 736kW 及以上者，C_t 值应不小于 0.75；对主机额定功率为 294kW 及以下者，C_t 值应不小于 0.80：

$$C_t = 1.0 - 1.7\frac{X_t}{L_{\omega l}}$$

其中：X_t——拖钩固着点离船舶重心纵向距离，m；

$L_{\omega l}$——船舶设计水线长度，m；

V——拖船急牵速度，m/s；按拖船急牵系数 $f = \dfrac{0.15N_e^{3/2}}{\Delta}$ 由图 7.3.9.4 查得；

其中：N_e——拖船主机额定功率，kW；

Δ——所核算装载情况下的船舶排水量，t。

对于主机额定功率为 736kW 以下的拖船，由图 7.3.9.4 查得之值还应乘以系数 q，但 q<0.76 时，取 q=0.76：

$$q = 0.60 + 0.544N_e \times 10^{-3}$$

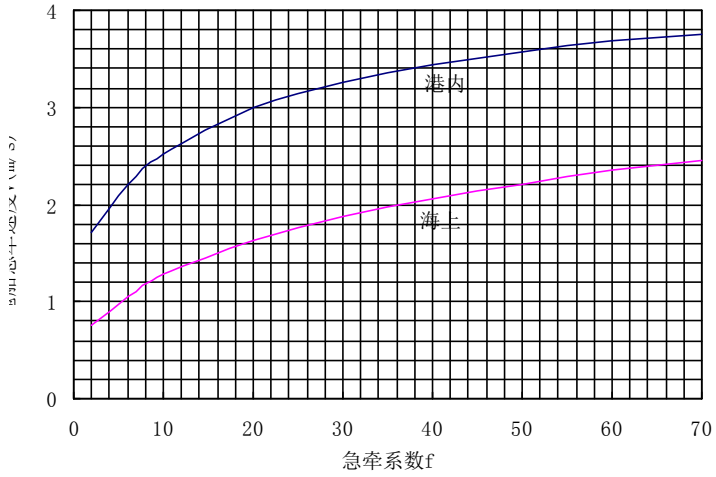


图 7.3.9.4　　拖船急牵速度

7.3.9.5　核算拖船港内作业稳性时，应符合下列规定：

（1）不论上层建筑和甲板室的侧壁和端壁上开口的关闭装置如何，进水角一律算至上层建筑或甲板室的端壁或侧壁上开口的门槛上缘；

（2）不计入结冰的影响。

7.3.9.6　拖船出海拖带的稳性衡准数 K_t 应满足下列要求：

$$K_t = \frac{l_q}{l_f + l_t} \geq 1$$

式中：l_q——最小倾覆力臂，m；

l_f——风压倾侧力臂，m；

l_t——拖索急牵倾侧力臂，按本章 7.3.9.4 计算。

7.3.10　起重船

7.3.10.1　起重船应核算下列基本装载情况的稳性：

（1）全部燃料及备品；

（2）10%燃料及备品。

7.3.10.2　起重船应核算作业、避风及航行状态下的稳性。对于仅在港内作业的起重船，可不必核算航行状态下的稳性。

7.3.10.3　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，并按下式计算：

$$M_f = 0.001P\sum C_i A_{f_i} Z_i \qquad \text{kN·m}$$

$$l_f = \frac{P}{9810\Delta}\sum C_i A_{fi} Z_i \qquad \text{m}$$

式中：P——单位计算风压，Pa；由表 7.3.10.3（1）查得；

C_i——高度修正系数，由表 7.3.10.3（2）查得；

A_{fi}——受风面积，m^2；按本章 7.3.10.4 及 7.2.1.6 确定；

Z_i——受风面积 A_{fi} 中心至所核算装载情况的水线的垂向距离，m；

Δ——所核算装载情况下的排水量，t。

单位计算风压 P　　表 7.3.10.3（1）

状态	作业	避风	航　行		
航区			远海	近海	沿海、遮蔽
P（Pa）	177	1844	1347	736	368

高度修正系数 C_i　　表 7.3.10.3（2）

Z_i（m）	$0 \leqslant Z_i < 15$	$15 \leqslant Z_i < 30$	$30 \leqslant Z_i < 45$	$45 \leqslant Z_i < 60$	$60 \leqslant Z_i < 75$	$75 \leqslant Z_i < 90$	$90 \leqslant Z_i < 105$	$105 \leqslant Z_i < 120$
C_i	1.00	1.16	1.32	1.44	1.53	1.61	1.68	1.74

7.3.10.4　计算起重船受风面积时，还应按下列规定计算：

（1）桁架形结构的相当满实系数取为 0.5；

（2）当几个物体在船舶中纵剖面上的投影面积重叠时，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：

$$A_f = 2.78W^{0.556} \qquad \text{m}^2$$

式中：W——起吊荷重，t。

7.3.10.5　起重船的极限静倾角 θ_c 应为 4/5 上甲板边缘入水角，4/5 舭部出水角或横倾至剩余干舷为 0.3m 时的横倾角，取其较小者；且在避风状态下不超过 8°；在作业状态下对旋转式起重船不超过 5°，非旋转式吊臂的起重船不超过 3°。

7.3.10.6　起重船在作业状态下的稳性应满足下列要求：

（1）初稳性高度 GM：

$$GM \geq \frac{M_f + M_h + M_l}{0.1716\theta_c \Delta} \qquad \text{m}$$

式中：GM——初稳性高度，并计及自由液面与悬吊重物对初稳性高度的影响，m；

M_f——起重船承受的风压倾侧力矩，kN·m；按本章 7.3.10.3 确定；

M_h——旋转式起重机起吊荷重倾侧力矩，kN·m；

M_l——船舶不对称装载倾侧力矩，kN·m；

θ_c——起重船允许的极限静倾角，（°）；按本章 7.3.10.5 确定；

Δ——所核算装载情况下的排水量，t。

（2）稳性衡准数 K_c：

$$K_c = \frac{l_q}{l_f + \dfrac{M_h + M_l}{9.81\Delta}} \geq 1$$

式中：l_q——最小倾覆力臂，m；但不计横摇影响；

l_f——风压倾侧力臂，m；按本章 7.3.10.3 确定；

M_h、M_l、Δ——同本章 7.3.10.6（1）。

7.3.10.7　起重船在避风状态下的稳性应满足下列要求：

（1）初稳性高度 GM：

$$GM \geq \frac{M_f + M_l}{0.1716\theta_c\Delta} \quad \text{m}$$

式中：M_f、M_l、θ_c、Δ——同本章 7.3.10.6。

（2）稳性衡准数 K_c：

$$K_c = \frac{l_q}{l_f + \dfrac{M_l}{9.81\Delta}} \geq 1$$

式中：l_q、l_f、M_l、Δ——同本章 7.3.10.6。

7.3.10.8　起重船在航行状态下的稳性应满足下列要求：

（1）经自由液面修正后的初稳性高度应不小于船宽的 0.16 倍；

（2）复原力臂曲线的最大值不小于 1.5m，其对应的横倾角不小于 15°；

（3）稳性衡准数 K_c：

$$K_c = \frac{l_q}{l_f} \geq 1$$

式中：l_f——同本章 7.3.10.6；

l_q——最小倾覆力臂，m。

7.3.10.9　起重船的横摇角θ_1按下式计算：

$$\theta_1 = 11.75 C_1 \sqrt{\frac{C_2}{C_3}} \qquad (^\circ)$$

式中：C_1——系数，按本章 7.3.10.10 计算所得的横摇自摇周期T_θ由图 7.2.1.8 求得；

C_2——系数，按本章 7.3.10.11 计算求得；

C_3——系数，按本章 7.3.10.12 计算求得。

7.3.10.10　起重船横摇自摇周期 T_θ按下式计算：

$$T_\theta = \frac{B}{\sqrt{GM_o}}(0.73 + 0.046\frac{B}{d}) \qquad s$$

式中：B——型宽，m；

d——所核算装载情况下的型吃水，m；

GM_o——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。

7.3.10.11　横摇角计算式中系数C_2按下式计算，但当C_2>0.85 时，取 0.85：

$$C_2 = 0.66 - 0.05\frac{B}{d} + 0.11\frac{KG}{d}$$

式中：B、d——同本章 7.3.10.10；

KG——所核算装载情况下船舶重心至基线的垂向高度，m。

7.3.10.12　横摇角计算式中系数C_3按下式计算，但当C_3<0.05 时，取 0.05：

$$C_3 = \frac{1}{10^4 dKG}(49BKG + 37dGM_o - 6BGM_o + 18dKG)$$

式中：B、d、GM_o——同本章 7.3.10.10；

KG　——同本章 7.3.10.11。

7.3.11　挖泥船

7.3.11.1　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、避风情况下：

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）作业情况下：

① 泥舱无泥，但舱中有水，计算时取舱中水与舷外水一样高。

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 泥舱无泥[①]和全部燃料及备品；

④ 泥舱无泥[①]和 10％燃料及备品；

⑤ 泥舱半载和 50％燃料及备品。

7.3.11.2 未设泥舱的挖泥船在航行、作业和避风时，均应核算下列基本装载情况的稳性：

（1）全部燃料及备品；

（2）10％燃料及备品。

7.3.11.3 自航挖泥船可不核算避风情况的稳性。

7.3.11.4 各种挖泥船航行（包括在作业区域航行）时，稳性应满足下列要求：

（1）所核算的各种装载情况下的稳性衡准数应符合本章 7.2.1.1 和 7.2.1.2 的规定；

（2）经自由液面修正后的初稳性高度应不小于 0.3m；

（3）船型为箱型的链斗挖泥船和绞吸挖泥船复原力臂曲线的最大值，应不小于 0.25m，其对应的横倾角应不小于 25°；若对应的横倾角小于 25°，但不小于 15°时，则其最大复原力臂应不小于 0.4m；船型为箱型的抓斗挖泥船的最大复原力臂应不小于 1.2m 与 0.13B中之较小者，其对应横倾角应不小于 15°；

如船体进水角小于最大复原力臂对应角时，则进水角处的复原力臂应不小于上述最大复原力臂之规定值；

（4）普通船型的挖泥船复原力臂曲线应符合本章 7.2.2.3～7.2.2.8 的规定。

7.3.11.5 挖泥船作业时经自由液面修正后的初稳性高度 GM 应符合下列规定：

（1）绞吸挖泥船：

$$GM \geq \frac{1}{0.1716\theta_c \Delta}(M_f + M_h + M_d + M_p) \qquad \text{m}$$

式中：M_f——风压倾侧力矩，kN·m；按本章 7.3.11.9 计算；

M_h——船舶横移倾侧力矩，kN·m；按本章 7.3.11.12 计算；

M_d——定位桩倾侧力矩，kN·m；按本章 7.3.11.13 计算；

M_p——排泥倾侧力矩，kN·m；按本章 7.3.11.14 计算；

θ_c——所核算装载情况下船舶的极限静倾角，（°）；按本章 7.3.11.6 确定；

Δ——所核算装载情况下的船舶的排水量，t。

（2）链斗挖泥船：

$$GM \geq \frac{1}{0.1716\theta_c \Delta}(M_f + M_h + M_p) \qquad \text{m}$$

式中：M_f、M_h、M_p、θ_c、Δ——同本章 7.3.11.5（1）。

（3）抓斗挖泥船：

$$GM \geq \frac{1}{0.1716\theta_c \Delta}(M_f + M_x) \qquad \text{m}$$

式中：M_f、θ_c、Δ——同本章 7.3.11.5（1）；

M_x——吊臂伸出舷外作业时的最大倾侧力矩，kN·m，按本章 7.3.11.15 计算。

7.3.11.6　挖泥船所核算装载情况下船舶的极限静倾角以应不大于 4/5 的甲板边缘入水角、4/5 的舭部出水角或横倾至剩余干舷仅 0.3m 处的横倾角，取三者中之最小值；对于作业时为确保正常安全作业而要求的极限静倾角，由使用部门提出。

7.3.11.7　非自航挖泥船避风时，经自由液面修正后的初稳性高度 GM 应满足下式要求：

$$GM \geq \frac{M_f}{0.1716\theta_c\Delta} \qquad \text{m}$$

式中：M_f、Δ——同本章 7.3.11.5（1）；

θ_c——所核算装载情况下船舶的极限静倾角，（°）；按本章 7.3.11.8 确定。

7.3.11.8　非自航挖泥船所核算装载情况下船舶的极限静倾角 θ_c 应不大于 4/5 的甲板边缘入水角、4/5 的舭部出水角或横倾至剩余干舷仅 0.3m 处的横倾角，取三者中之最小值。

7.3.11.9　风压倾侧力矩及风压倾侧力臂分别按下式计算：

（1）耙吸挖泥船、链斗挖泥船的风压倾侧力臂按本章 7.2.1.3、7.2.1.4、7.2.1.6 和 7.3.11.10 的规定计算；风压倾侧力矩 M_f 按下式计算：

$$M_f = 9.81 l_f \Delta \qquad \text{kN·m}$$

式中：Δ——所核算装载情况下的排水量，t。

（2）绞吸挖泥船、抓斗挖泥船的风压倾侧力矩 M_f 及风压倾侧力臂 l_f 分别按下式计算：

$$M_f = 0.001 P \sum C_i A_{f_i} Z_i \qquad \text{kN·m}$$

$$l_f = \frac{P}{9810\Delta} \sum C_i A_{f_i} Z_i \qquad \text{m}$$

式中：P——单位计算风压，Pa；同本章 7.3.11.10；

A_{fi}——受风面积，m^2；按本章 7.2.1.6 及 7.3.11.11 计算；

Z_i——计算风力作用力臂，m；为在核算装载情况下船舶正浮时各受风面积中心至水线的距离；

Δ ——所核算装载情况下的排水量，t。

C_i——高度修正系数，由表 7.3.11.9（2）查得。

高度修正系数 C_i　　表 7.3.11.9（2）

Z_i（m）	$0 \leqslant Z_i < 15$	$Z_i \geqslant 15$
C_i	1.0	1.16

7.3.11.10　单位计算风压：

（1）各类挖泥船航行时的计算风压按本章 7.2.1.5 决定；

（2）链斗挖泥船、绞吸挖泥船和抓斗挖泥船作业时单位计算风压不小于 235Pa；避风状态的单位计算风压不小于 1559Pa。

7.3.11.11　绞吸挖泥船桁架型吊架和抓斗挖泥船桁架型臂架受风面积，还应按下列规定计算：

当两个或两个以上桁架结构物在船舶中纵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。也可采用其他可靠的数据。

7.3.11.12　船舶横移倾侧力矩 M_h 按下式计算：

$$M_h = P_n(Z_n - \frac{1}{2}d) \qquad \text{kN·m}$$

式中：P_n——横移绞车拉力，kN；

Z_n——所核算装载情况下横移绞索作用点距船舶基线的垂向高度，m；向上为正，向下为负；绞吸挖泥船的横移作用点位于绞刀架的拉环处；当船舶进行挖泥作业时，绞刀架的拉环（绞索作用点）可能位于 d / 2 以下，此时，M_h 为负值，但代入本章 7.3.11.5（1）时，M_h 应取绝对值；

d——所核算装载情况下船舶的型吃水，m。

7.3.11.13　定位桩放下时产生的倾侧力矩 M_d 按下式计算：

$$M_d = 9.81W_d b_d \qquad \text{kN·m}$$

式中：W_d——一个定位桩的重量，t；

b_d——定位桩中心线与船体中纵剖面之间的距离，m。

7.3.11.14　排泥装置将泥沙自舷边排出舷外时产生的倾侧力矩 M_p 按下式计算：

$$M_p = 9.81W_p b_p \qquad \text{kN·m}$$

式中：W_p——排泥装置内泥沙的总重量，t；

b_p——排泥装置内泥沙的重心至船体中纵剖面之间的水平距离，m。

7.3.11.15　抓斗挖泥船作业时，应计算其吊臂伸出舷外作业时产生的最大倾侧力矩。对于用钢丝绳悬挂抓斗的抓斗挖泥船，该力矩 M_x 按下式计算：

$$M_x = 9.81\sum_{i=1}^{n}[C_d(W_{1i} + P_i)y_{1i} - W_{1i}y_{0i} + W_{2i}(y_{2i} - y_{0i})] \qquad \text{kN·m}$$

式中：C_d =1.30；

i=1、2、3……，抓斗机的台数的序号；

W_{1i}——第 i 台抓斗机的抓斗重量，t；

P_i——第 i 台抓斗机抓泥时，抓斗内泥沙的重量，t；

y_{1i}——第 i 台抓斗机抓泥时，抓斗和抓斗内泥沙重量的重心至船舶中纵剖面的距离，m；

y_{0i}——第 i 台抓斗机吊臂平行于（或沿）船舶中纵剖面回收时，抓斗机的重心与船舶中纵剖面的距离，m；

W_{2i}——第 i 台抓斗机总重量（不包括抓斗重量），t；

y_{2i}——第 i 台抓斗机的吊臂舷伸抓泥时，抓斗机（不包括抓斗重量）的重心至船舶中纵剖面的距离，m；

y_{1i}、y_{0i}和 y_{2i}在船舶中纵剖面的右侧取正，左侧取负。

7.3.11.16　具有泥舱的挖泥船，当泥舱中泥沙浆的密度等于或小于 1.4t/m³ 时，应计算泥沙浆自由液面对初稳性高度和稳性曲线的影响。同时还应考虑船舶在倾斜时泥沙浆从溢流口或舱口溢出的情况，此时，复原力臂曲线及动稳性力臂曲线应按排水量和泥沙浆重心位置的实际变化值来计算。

7.3.11.17　挖泥船横摇角按下列要求计算：

（1）耙吸挖泥船和其他普通船型挖泥船的横摇角，按本章 7.2.1.7～7.2.1.13 的有关规定计算，其中系数 C_4 按干货船类查取；

（2）船型为箱型的抓斗挖泥船横摇角按本章 7.3.10.9 的规定计算；

（3）船型为箱型的绞吸挖泥船和链斗挖泥船的横摇角 θ_1 按下式计算：

$$\theta_1 = 11.75 C_1 \sqrt{\frac{C_2}{C_3}} \qquad (^\circ)$$

式中：C_1——系数，按本章 7.3.11.18 计算所得的横摇自摇周期由图 7.2.1.8 求得；

C_2——系数，按本章 7.3.11.19 计算求得；

C_3——系数，按本章 7.3.11.20 计算求得。

7.3.11.18　绞吸挖泥船和链斗挖泥船的横摇自摇周期 T_θ 按下式计算：

$$T_\theta = \frac{B}{\sqrt{GM_o}}(0.7 + 0.08\frac{B}{d}) \qquad \text{s}$$

式中：B——型宽，m；

d——所核算装载情况下的型吃水，m；

GM_o——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。

7.3.11.19　横摇角计算公式中系数 C_2 按下式计算：

$$C_2 = 0.40 + 0.06\frac{KG}{d}$$

式中：d——同本章 7.3.11.18；

KG——所核算装载情况下船舶重心至基线的垂向高度，m。

7.3.11.20　横摇角计算式中系数 C_3 按下式计算，当 C_3 <0.04 时，取 0.04：

$$C_3 = \frac{1}{10^4 dKG}(66BKG + 55dGM_o - 21BGM_o + 77dKG)$$

式中：B、d、GM_o——同本章 7.3.11.18；

KG——同本章 7.3.11.19。

7.3.11.21　对于有泥舱的挖泥船，如有可能因泥门控制机构故障而发生不对称排泥时，应增加校核此种状态下的稳性衡准数。

（1）船舶重心平行移动的距离 Y_g 按下式计算：

$$Y_g = \frac{WY}{\Delta_1} \qquad \text{m}$$

式中：W——泥舱内排出的泥沙总重量，t，取泥舱装载量的 20%；

Y——排出的泥沙重心(泥门中心)到船舶中纵剖面的水平距离，m；

Δ_1——排泥后船舶的排水量，t，按下式计算：

$$\Delta_1 = \Delta - W，\ \text{t};$$

其中：Δ——排泥前船舶的排水量，t。

（2）船舶复原力臂曲线 l_1 及动稳性曲线 l_{d1} 按下式计算：

$$l_1 = l - Y_g \cos\theta$$

$$l_{d1} = l_d - Y_g \sin\theta$$

式中：l、l_d——排水量为 Δ_1、重心位置位于船舶中纵剖面时计算所得的复原力臂及动稳性力臂，m；

θ——船舶的横倾角，（°）；

按上述两式计算的具有静横倾角的稳性曲线形状如图 7.3.11.21，图中 q_{PB} 为静横倾角。

（3）当泥舱中泥沙的密度等于或小于 1.4t / m^3 时，由 A 点向左取横摇幅度 θ_r 等于 10°；

（4）当泥舱中泥沙的密度大于 1.4t / m^3 时，考虑排泥的动力特性，横摇幅度 θ_r 按下式计算：

$$q_r = 10 + 0.2q_{PB} \qquad （°）$$

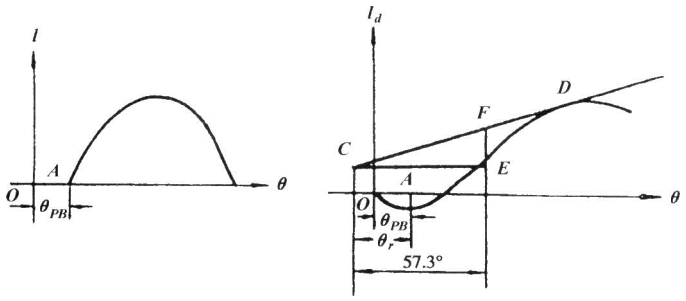


图 7.3.11.21　有静倾角的稳性曲线形状

7.3.12　消防船

7.3.12.1　消防船应核算下列基本装载情况的稳性：

（1）出港（燃料、备品及泡沫液 100％）；

（2）到港（燃料、备品及泡沫液 10％）。

7.3.12.2　消防船作业状态下的稳性应满足下列要求：

$$GM \geq \frac{M}{0.1716\theta_c \Delta} \qquad \text{m}$$

式中：GM——所核算装载情况下的初稳性高度，并计及自由液面对初稳性高度的影响，m；

M——所有水炮和泡沫炮同时喷射时产生的最大倾侧力矩，kN·m；

θ_c——允许的极限静倾角，取为 5°；

Δ——所核算装载情况下的排水量，t。

7.3.13　半潜船

7.3.13.1　机动半潜船在航行状态下的完整稳性应符合本章 7.3.4 对干货船的各项规定。

7.3.13.2　非机动半潜船在拖航状态下的完整稳性应符合本章 7.3.8 对非机动海驳的各项规定。

7.3.13.3　半潜船应在不超过 7.3.13.6 所规定的风、浪外界环境条件下进行半潜作业。并应在稳性计算书、操作手册及有关的证书中予以注明。

7.3.13.4　半潜船在半潜作业下均应按 10%的燃料、消耗品及备品核算 7.3.13.5 至 7.3.13.8 各作业装载情况下的稳性。

7.3.13.5　半潜船满载甲板货物准备下潜时，经自由液面修正后的初稳性高度不小于 1.0 m。

7.3.13.6　半潜船满载甲板货物在举升甲板入水或出水过程中，其稳性应满足下列衡准之一：

（1）在有义波高不超过 0.3m 的水域，蒲氏风级不超过 3 级时，经自由液面修正后的初稳性高度不小于 0.05 m，或蒲氏风级不超过 5 级时，经自由液面修正后的初稳性高度不小于 0.1 m；

（2）在蒲氏风级不超过 6 级，有义波高不超过 0.5 m 的水域，或蒲氏风级不超过 4 级，有义波高不超过 1m 的水域 ，经自由液面修正后的初稳性高度不小于 0.15 m。

7.3.13.7　半潜船下潜至最大沉深时，经自由液面修正后的初稳性高度不小于 0.5m。

7.3.13.8　半潜船甲板上无承载物在下潜或上浮的任何阶段，经自由液面修正后的初稳性高度均不应小于 0.15 m。

7.3.13.9　存在自由液面的液体舱都应考虑其最大的自由液面影响。

7.3.13.10　承载大型物件、船舶或海上设施进行下潜作业时，可按承载物的实际位置及浮态计及其对稳性的影响。

7.3.13.11　应编制相应的半潜作业操作手册，载明半潜作业相应的气象与海况条件及具体的下潜程序与操作步骤，以保证船舶符合上述 7.3.13.3~7.3.13.10 的各项规定。半潜作业操作手册应送交审查。

7.3.14　近海供应船

近海供应船的完整稳性还应符合本法规第 10 篇的有关规定。

7.3.15　顶推船-驳船组合体

7.3.15.1　对绞接式顶推船-驳船组合体，顶推船和驳船分别作为单独船，满足本章的相应要求；还应将组合体视为一个单独船，满足本章对货船在（顶推船满载+驳船满载）工况的要求；对顶推船，如另要求拖带作业，也应满足相应要求；如驳船为敞口集装箱驳船，敞口集装箱驳船作为单独船，还应满足本法规第 11 篇第 3 章满载完整进水工况的稳性要求。

7.3.15.2　对固定式顶推船-驳船组合体，组合体作为单独船，满足本章对货船的相应要求。如驳船为敞口集装箱驳船，组合体作为单独船，还应满足本法规第 11 篇第 3 章满载完整进水工况的稳性要求。

7.3.15.3　还应视组合体为单独船，校核可能较顶推船满载+驳船满载更不利工况的稳性要求的要求。

7.3.15.4　组合体稳性计算方法如下：

组合体的顶推船和驳船按设计吃水两船相连，将组合体视为单独船取组合体线型（即以驳船基线作为组合体基线，顶推船的设计水线和驳船的设计水线相重合），此时，组合体长度取 L_c（L_c 的定义详见本法规第 3 篇第 2 章第 2.6.1 条），船宽、吃水取驳船数值，再将两船重量施加于组合体，计算并校核组合体稳性。

7.3.16　特种用途船

7.3.16.1　特种用途船的完整稳性还应符合本法规第 11 篇的有关规定。

7.3.17　勘划作业吃水标志的工程船

7.3.17.1　本节适用于按本法规第 3 篇第 6 章勘划作业吃水标志的工程船舶。

7.3.17.2　在本章 7.3.17.3 限制海况下的作业海域，起重船起吊、装卸重物，挖泥船挖泥、挖泥船和泥驳装泥、运泥及卸泥的操作过程均视为作业状态。

7.3.17.3　工程船舶在核定的最大作业吃水下进行工程作业时一般按下列规定限制作业海域的海况：

（1）起重船，蒲氏风级不超过 5 级，有义波高不超过 1 m；

（2）挖泥船和泥驳，蒲氏风级不超过 6 级，有义波高不超过 2 m。

7.3.17.4　起重船应核算下列装载情况下的稳性：

（1）最大起吊荷重、必须的压载和全部燃料及备品，船舶达到最大作业吃水；

（2）最大起吊荷重、必须的压载和 10%燃料及备品。

7.3.17.5　起重船在作业状态下的稳性应满足本章 7.3.10.6 的要求。

7.3.17.6　挖泥船和泥驳在作业状态下的稳性应满足下列要求：

（1）挖泥船和泥驳在作业状态下应核算下列装载情况下的稳性：

① 泥舱满载，全部燃料及备品；

② 泥舱满载，10％燃料及备品；

③ 泥舱部分装载，10％燃料及备品；

④ 泥舱无泥但泥舱与舷外海水相通，全部燃料及备品；

⑤ 泥舱无泥但泥舱与舷外海水相通，10％燃料及备品。

泥舱满载时，泥浆应装载到本法规第 3 篇第 6 章 6.3.2 所述的溢流装置溢流口的下缘，取最小者。

泥舱部分装载时，应假定泥浆顶另加一层海水并达到本法规第 3 篇第 6 章 6.3.2 所述的溢流装置溢流口的下缘，取最小者。

（2）泥舱中泥浆的计算密度按下列规定选取：

① 按本款（1）①、②核算稳性，船舶达到最大作业吃水时的泥浆密度ρ_{m1}，ρ_{m2}；

② 按本款（1）②核算稳性，泥浆密度$\rho=1.4-0.2\,i$ t/m^3，（i=0，1，2）中最接近且小于ρ_{m2}者；

③ 按本款（1）③核算稳性，泥浆密度$\rho=2.2-0.2\,i$ t/m^3，（i=0，1…6）中最接近且超过ρ_{m2}者，此时船舶应达到最大作业吃水，而泥浆顶另加的一层海水作为超载重量。

（3）挖泥船和泥驳在作业状态下的复原力臂曲线特征值：

① 初稳性高度应不小于 0.15m；

② 在横倾角等于或大于 30°处，复原力臂 GZ 应至少 0.2 m；

③ 最大复原力臂对应的横倾角θ_{max}应不小于 15°；

④ 至最大复原力臂对应的横倾角θ_{max}，复原力臂曲线（GZ 曲线）下的面积应不小于 0.055＋0.001（30°－θ_{max}）m·rad，θ_{max}超过 30°，则取为 30°；

⑤ 在横倾角 30°与 40°之间或 30°与进水角θ_f（如果这个角度小于 40°）之间复原力臂曲线（GZ 曲线）下的面积应不小于 0.03 m·rad。

（4）挖泥船和泥驳在作业状态下的气象衡准：

满足本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇附则 3A 部分第 2 章 2.3 气象衡准要求，其中计算风压 P 取为 215 N/m^2，横摇角可降低 20％，但不应小于 10°。

（5）稳性计算中，当泥舱中的泥浆密度等于或小于 1.4 t / m^3 时，应计算泥浆自由液面对初稳性高度和复原力臂曲线的影响，此时也可考虑船舶在倾斜时泥浆从泥舱舱口围板顶缘溢出与海水流进的情况。当泥舱中的泥浆密度大于 1.4 t / m^3 时，应考虑船舶在倾斜时海水经本法规第 3 篇第 6 章 6.3.2 所述的溢流装置溢流口的下缘，取最小者，溢出与流进泥舱的情况。复原力臂曲线应按排水量和泥浆重心位置的实际变化值来计算。

（6）对于泥舱底部设有泥门或其它开启装置的挖泥船和泥驳，应考虑可能因泥门或其它开启装置的控制机构故障而发生不对称排泥的情况。分别按本条（1）②、（2）①规定的装载情况与泥浆比重，假定 20％的泥浆水平均匀分布，从中心线一侧排出，此种状态下的稳性应满足下列要求：

① 平衡角不超过 25°；

② 超过平衡角以后的正复原力臂范围应不小于 30°；

③ 在超过平衡角以后的正复原力臂范围内，复原力臂 GZ 应至少为 0.1m。

（7）对拟在结冰区域作业的工程船尚应满足本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇附则 3 B 部分第 6 章有关结冰的要求。

第 8 章　信号设备

第 1 节　一般规定

8.1.1　适用范围

8.1.1.1　本章不适用于帆船。

8.1.1.2　信号设备包括：

（1）号灯；

（2）闪光灯；

（3）号型与号旗；

（4）声响信号器具。

8.1.1.3　除本章 8.2.4 条以外，对于不能完全遵守本章任何一条关于号灯的数量、位置、能见距离、弧度或号型以及声号设备的配置和特性的规定的船舶，应经本局确定其具有特殊的构造或用途，并符合本局为其制定和颁布的其他规定。

8.1.1.4　在 1977 年 7 月 15 日以前安放龙骨或处于相应建造阶段的任何船舶，只要符合《1960 年国际海上避碰规则》的要求即可：

（1）永远免除由于从英制单位变换为 SI 制单位以及丈量数字凑整而产生的号灯位置的调整；

（2）永远免除船长小于 150m 的船舶由于本章 8.2.3.2（2）②与 8.2.3.3（2）②的规定而产生的桅灯位置的调整；

（3）永远免除由于本章 8.2.3.1（2）规定而产生的环照灯位置的调整。

8.1.2　定义

8.1.2.1　本章有关定义如下：

（1）船长：系指船舶总长度。

（2）船宽：系指船舶最大宽度。

（3）船体以上高度：系指最上层连续甲板以上的高度。此高度应从号灯位置垂直下方处量取。

（4）拖带长度：系指从拖船船尾量至最后 1 艘被拖船或被拖物体后端的水平距离。

（5）失去控制的船舶：系指由于某种异常的情况，不能按避碰要求进行操纵，因而不能给他船让路的船舶。

（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，但不限于下列船舶：

① 从事敷设、维修或起捞助航标志、海底电缆或管道的船舶；

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 从事发放或回收航空器的船舶；

⑤ 从事清除水雷作业的船舶；

⑥ 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驶航向的能力严重受到限制者。

（7）限于吃水的船舶：系指由于吃水与可用水深和水宽的关系，致使其偏离所驶航向的能力严重地受到限制的机动船。

（8）船舶前部：系指（1）中船长的中点以前（向船首方向）的区域。

（9）非排水船舶：系指动力支承船舶，如水翼船、气垫船等。

（10）地效翼船：系指一种动力气垫高速船。在主要的营运状态下，其重量主要由机翼利用其与水表面或其他表面之间的气动效应所产生的空气动升力支持。

（11）航行灯：系指本章 8.2.1.1 中所述的号灯（桅灯、舷灯、尾灯、拖带灯、环照灯）、8.3.1.2 中所述的环照黄色闪光灯、8.3.1.3 中所述的操纵号灯以及 8.3.1.4 中所述的闪光灯（不包括 8.3.2.1 中所述的白昼信号灯）。

（12）航行灯控制器：系指能对航行灯进行操作控制的装置。

（13）帆船：系指任何驶帆的船舶，如果装有推进器但不在使用。

8.1.3 一般要求

8.1.3.1 电气信号设备环境条件和试验应符合相关标准的规定。

8.1.3.2 电气信号设备应具有 IP55 的外壳防护等级。

8.1.4 供电

8.1.4.1 每一航行灯应由安装在驾驶室易于接近位置上的航行灯控制器引出的独立分路供电，而且在这些分路的两个绝缘极上能由安装在该控制器内的开关和熔断器或断路器进行控制和保护。所设的双套灯具应能在控制板上转换。

8.1.4.2 航行灯控制器应直接由主配电板和应急配电板供电。若按照本篇第 2-1 章设有临时应急电源时，航行灯控制器应直接由应急配电板和临时充放电板供电。

8.1.4.3 所有号灯的供电时间还应满足本篇第 2-1 章的要求。

8.1.4.4 手提白昼信号灯不能只依靠船上的主电源或应急电源供电。

8.1.4.5 电气声响信号设备应能由主电源、应急电源和临时应急电源（在本篇第 2-1 章要求设有临时应急电源时）供电。

8.1.5 控制

8.1.5.1 船长不小于 50 m 的船舶上的航行灯控制器应为下列故障提供报警：

（1）航行灯供电故障；

（2）通电灯泡的故障，包括短路。

8.1.5.2 航行灯控制器可扩展至本章规定的其它号灯（但不包括白昼信号灯）。除此之外，其它用电设备不应接入该控制器。

8.1.5.3 航行灯、航行灯控制器和相关设备的性能标准参见本章附录 3。

第 2 节 号 灯

8.2.1 技术要求

8.2.1.1 号灯的颜色、能见距离、水平光弧等主要特性，应符合表 8.2.1.1 的要求。

号灯的技术要求　　表 8.2.1.1

序号	号灯名称	颜色	最小能见距离（n mile）		水平光弧（°）	
			船长≥50m	50m＞船长≥20m	总角度	分布
1	桅灯	白	6	5	225	自船的正前方到每一舷正横后22.5°内
2	左舷灯	红	3	2	112.5	自船的正前方到左舷正横后22.5°内
3	右舷灯	绿	3	2	112.5	自船的正前方到右舷正横后22.5°内
4	尾灯	白	3	2	135	自船的正后方到每一舷67.5°内
5	拖带灯	黄	3	2	135	自船的正后方到每一舷67.5°内
6	红环照灯	红	3	2	360	环照
7	白环照灯	白	3	2	360	环照
8	绿环照灯	绿	3	2	360	环照
9	黄环照灯	黄	3	2	360	环照

8.2.1.2　号灯的色度应符合色度规定的图解区域界限内。每种颜色的区域界限以折角点的坐标表示见表 8.2.1.2。

号灯颜色区域界限的折角点坐标　　表 8.2.1.2

号灯颜色	坐标	折角点					
		1	2	3	4	5	6
白	X	0.525	0.525	0.453	0.310	0.310	0.443
	Y	0.382	0.440	0.440	0.348	0.283	0.382
绿	X	0.028	0.009	0.300	0.203		
	Y	0.385	0.723	0.511	0.356		
红	X	0.680	0.660	0.735	0.721		
	Y	0.320	0.320	0.265	0.259		
黄	X	0.612	0.618	0.575	0.575		
	Y	0.382	0.382	0.425	0.406		

8.2.1.3　号灯的能见距离应符合表 8.2.1.1 的要求，并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按下式计算：

$$I = 3.43 \times 10^6 TD^2 K^{-D}$$

式中：I— 在常用的情况下，以新烛光单位计算的发光强度，cd；

T— 临界系数，T=2×10^{-7}，lx；

D— 号灯的能见距离（照明距离），n mile；

K— 大气透射率，用于规定的号灯，K值应是 0.8，相当于约 13n mile 的大气能见度。

8.2.1.4　号灯的水平光弧：

（1）船上所装的舷灯，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°至 3°之间，应减弱以达到切实断光；

（2）尾灯和桅灯，以及舷灯在正横后 22.5°处，应在水平弧内保持最低发光强度，直到表 8.2.1.1 规

定的光弧界限内 5°。从规定的光弧内 5°起，发光强度可减弱 50％，直至规定的界限；然后，发光强度应不断减弱，以达到在规定光弧以外不大于 5°处切实断光。

8.2.1.5　号灯的垂向光弧：

（1）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 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）电气号灯以外的号灯应尽可能符合上述要求。

8.2.1.6　非电气号灯应尽可能符合本节 8.2.1.3 规定的最低发光强度。

8.2.1.7　号灯应能在环境温度 - 30℃～ + 50℃的情况下正常工作。号灯接线端子处的温升应不超过 + 40℃。号灯的玻璃制件应能承受温度的骤变。

8.2.1.8　号灯应在其壳体上可设自动漏水装置。

8.2.1.9　号灯灯壳内部应涂无光黑漆。

8.2.1.10　所采用的船用号灯灯泡应经认可。

8.2.1.11　号灯的结构及标志应符合下列规定：

（1）其结构应便于拆装、升降、更换零件及手提，并能防止灯泡松动和脱出；

（2）号灯应采用外部接线的方式；

（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）灯壳外部应有铭牌，内容包括灯名、能见距离、灯泡（或灯芯）规格、电源电压、厂名、出厂编号、制造日期，以及检验单位的标志和认可号。小型号灯因条件达不到时，可用制造厂标志和检验单位的标志代替铭牌；

（5）在透镜或滤色片的边缘处应刻有厂号和认可号；

（6）应附有检验单位签发的船用产品证书。

8.2.2　配备

8.2.2.1　号灯的配备应符合下列要求：

（1）船舶应分别按照本节 8.2.2.2 及 8.2.2.3 的规定配备基本号灯和作业号灯。首、尾均装推进器的船舶，应额外再配备 1 套桅灯、舷灯与尾灯。多种作业船舶应配齐相应的各种作业号灯。

下列号灯如性能相同而安装又能符合本节 8.2.3 要求，可无需重复配备：

① 失去控制的船舶、操纵能力受到限制的船舶以及限于吃水的船舶所用号灯中的红环照灯；

② 各种作业号灯中相同的号灯。

（2）港口特殊规定或用船部门特殊需要的号灯，应予考虑配备；

（3）专门装载易燃、易爆危险货物的船舶及从事拖带、顶推此类船舶的拖船不得采用燃油号灯。

8.2.2.2　基本号灯应按表 8.2.2.2 配备。船长为 50 米及以上的船舶，其前后桅灯、左右舷灯和尾灯应配有双套或双灯泡。

基本号灯的配备　　**表 8.2.2.2**

序号	船长（m） 船舶种类 号灯（盏）	$L \geqslant 50$		$20 \leqslant L < 50$	
		机动船	非机动船	机动船	非机动船
1	桅灯	2		1[①]	
2	左舷灯	1	1	1	1
3	右舷灯	1	1	1	1

4	尾灯	1	1	1	1
5	白环照灯（作锚灯用）	2	2	1②	1②
6	红环照灯（作失控灯用）	2		2	

注：① 可以配备 2 盏桅灯。

② 可以配备 2 盏白环照灯，作前、后锚灯用。

8.2.2.3 作业号灯应按表 8.2.2.3 配备。

作业号灯的配备　　表 8.2.2.3

序号	船舶种类 号灯（盏；	拖船	引航船	操纵能力受到限制的船舶	限于吃水的船舶
1	桅灯	2①			
2	拖带灯	1			
3	白环照灯	1	1	1	
4	红环照灯	2	1	2	3
5	绿环照灯			3②	

注：① 顶推船和拖带长度为 200m 或小于 200m 的拖船应配备 2 盏垂直桅灯；拖带长度超过 200m 的拖船应配备 3 盏垂直号灯，以替代桅灯。

② 从事清除水雷作业的船舶应配备 3 盏绿环照灯，而不应配备 2 红 1 白的环照灯。

8.2.2.4 从事拖带和顶推的船舶除按本章 8.2.2.1～8.2.2.3 规定配备号灯外，还应按下列规定安装号灯：

（1）1 艘顶推船和 1 艘被顶推船牢固地连接成为一组合体时，应作为 1 艘机动船配备号灯；

（2）机动船当顶推或旁拖时，除组合体外，应配备 2 盏舷灯、1 盏尾灯、2 盏垂直桅灯以替代本章 8.2.3.2 或 8.2.3.3 要求的桅灯；

（3）任何数目的船舶如作为一组被旁拖或顶推，应作为 1 艘船来安装号灯：

① 1 艘被顶推船，但不是组合体的组成部分，应在前端安装 2 盏舷灯；

② 1 艘被旁拖船应安装 1 盏尾灯，并在前端安装 2 盏舷灯。

（4）1 艘不易觉察的、部分淹没的被拖船舶或物体或这类船舶或物体的组合体应安装：

① 除弹性拖曳体不需要在前端或接近前端处配备灯光外，如宽度小于 25m，在前后两端或接近前后两端处各安装 1 盏白环照灯；

② 如宽度为 25m 或 25m 以上，在两侧最宽处或接近最宽处另加 2 盏白环照灯，左、右各 1 盏；

③ 如长度超过 100m，在①和②项规定的号灯之间，另加若干盏环照白灯，使得这些灯之间的距离不超过 100m。

（5）从事一项使拖船和被拖体双方在偏离所驶航向的能力上受到严重限制的拖带作业的机动船，除显示规定的基本号灯与作业号灯外，还应显示操纵能力受到限制的号灯。

8.2.2.5 当地效翼船不可能按本章各条规定设置各种特性或位置的号灯时，至少应设舷灯和尾灯。

8.2.2.6 高速船的号灯配备与安装应符合本法规第 6 篇的有关规定。

8.2.3 安装位置

8.2.3.1 环照灯的安装：

（1）应安装在最易见处；

（2）环照号灯应安置在不受桅、顶桅或上层建筑大于 6°角水平光弧所遮蔽的位置上，但锚灯除外，

锚灯不必安置在船体以上不切实际的高度。如只显示 1 盏环照灯无法符合以上要求，则应使用 2 盏环照灯，固定于适当位置或用挡板遮挡，使其在 1n mile 距离上尽可能像 1 盏灯；

（3）当按本章要求垂直装设 2 盏或 3 盏号灯以共同组合显示时，这些号灯的间距如下：

① 这些号灯的间距应不小于 2m，而且除需装拖带号灯的情况外，其中最低 1 盏号灯应装设在船体以上高度不小于 4m 处；

② 装设 3 盏号灯时，其间距应相等。

（4）当在低于桅灯的位置上不可能装设本章 8.2.3.11 与 8.2.3.12 规定的环照灯时，这些环照灯可以装设在后桅灯上方或悬挂于前桅灯和后桅灯垂向之间，如属后一种情况，则应安置在与该船首尾中心线正交的横向水平距离不小于 2m 处；

（5）不应设置其他灯具，以致被误解为本章规定的号灯或削弱其性能；

（6）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 8.2.3 要求。

8.2.3.2　前桅灯的安装：

（1）垂向位置：

① 除操纵号灯及本章 8.2.3.1（4）所述外，桅灯应高于并离开其他一切灯光和遮蔽物；

② 前桅灯在船体以上高度应不小于 6m；如船宽大于 6m，则灯高应不小于船宽，但不必大于 12m；

（2）水平位置：

① 前桅灯应装在船舶纵中剖面上；

② 前桅灯应安置在离船首不大于船长的 1/4 处。

（3）　如只配备 1 盏桅灯，应安置在船舶前部，其安装高度与前桅灯相同。

8.2.3.3　后桅灯的安装：

（1）垂向位置：

① 后桅灯应高于前桅灯至少 4.5m；

② 前、后桅灯的垂向距离应使在一切正常吃水差的情况下，当从距离船首 1000m 的海面观看时，应能看出后桅灯在前桅灯的上方，并且分开。

（2）水平位置：

① 后桅灯应装在船舶纵中剖面上；

② 前、后桅灯的水平距离应不小于 1/2 船长，但不必大于 100m。

8.2.3.4　舷灯的安装：

（1）垂向位置：机动船的舷灯在船体以上高度应不超过前桅灯高度的 3/4，但不应低到受甲板灯光的干扰；

（2）水平位置：

①机动船的舷灯不应安装在前桅灯的前面，并应装设在舷侧或接近舷侧处；

② 被顶推船的舷灯应装设在船舶前端。

（3）舷灯的遮板：舷灯应装有无光黑色的内侧遮板，并应符合本节 8.2.1.4 的要求。

8.2.3.5　尾灯的安装：

尾灯应安装在尽可能接近船尾处。

8.2.3.6　锚灯的安装：

（1）如仅装设 1 盏锚灯，应在最易见处显示；

（2）当装设 2 盏锚灯时，前锚灯应安装在船舶的前部，后锚灯应安装在船尾或接近船尾处，且前锚灯应高于后锚灯不小于 4.5m。船长为 50m 及以上的船舶，前锚灯应装设在船体以上高度不小于 6m 处。

8.2.3.7　失去控制的船舶号灯的安装：

2 盏红环照灯应在同一垂线上，其间距和高度应符合本节 8.2.3.1（3）的要求。

8.2.3.8　拖船或顶推船号灯的安装：

2 盏或 3 盏桅灯应装在同一垂线上，其安装应符合本节 8.2.3.1（3）的要求，其中 1 盏应装设在前桅灯或后桅灯相同的位置。如装在后桅上，则最低 1 盏后桅灯高于前桅灯的垂直距离应不小于 4.5m。

8.2.3.9　拖带灯的安装：

拖带灯与尾灯应安装在同一垂直线上，上黄下白，灯的间距应符合本节 8.2.3.1（3）的要求。

8.2.3.10　引航船号灯的安装：

2 盏环照灯应装在同一垂线上，上白下红，装设在桅顶或接近桅顶处，其间距和高度应符合 本节 8.2.3.1（3）的要求。

8.2.3.11　操纵能力受到限制的船舶号灯的安装：

3 盏环照灯应装在同一垂线上，上红、中白、下红，其安装应符合本节 8.2.3.1（3）和/或（4）的要求。

8.2.3.12　限于吃水船舶号灯的安装：

3 盏红环照灯应在同一垂线上，其安装应符合本节 8.2.3.1（3）和/或（4）的要求。

8.2.3.13　疏浚船及从事水下作业船舶的示向号灯的安装：

在障碍物存在的一舷，应垂直装设 2 盏红环照灯，在他船可以安全通过的一舷，应垂直装设 2 盏绿环照灯。这些号灯应安装在离开本节 8.2.3.11 规定的号灯实际可行的最大水平距离处，不应小于 2m。上灯不应高于本节 8.2.3.11 规定的下灯。号灯的安装应符合本节 8.2.3.1（3）、（4）的要求。

8.2.3.14　从事清除水雷作业船舶特殊号灯的安装：

1 盏绿环照灯应安装在接近前桅桅顶处，其余 2 盏分别装在前桅桁的两端。

8.2.4 特定构造和用途船舶的特别规定

8.2.4.1　本条所述的特定构造和用途船舶，是指同时具有如下三个特点的船舶：

（1）最上层连续甲板上的上层建筑（包括甲板室）的最上层后舱壁位于船舶中部之前；

（2）从本条（1）中所述的最上层后舱壁一直到船舶尾端或接近尾端，是开敞甲板（包括阶梯开敞甲板）；

（3）在本条（2）中所述的开敞甲板上，用于运输较大型物体（如大型结构件、平台用设备或物资），或者，预留或安放有船舶预定用途或功能的设备或装置，从而导致后桅灯的布置不能满足本章的规定。

8.2.4.2　对于具有 8.2.4.1 特定构造和用途的半潜船、近海供应船、特殊用途船、科学考察船、拖船、工程船以及具有类似构造的其他船舶（包括移动平台），在采取 8.2.4.3 中规定的等效措施的前提下，下列号灯应按如下要求实施：

（1）船长 50m 及以上的上述船舶应在船舶首尾中心线上装设前、后桅灯，两者的水平间距应尽实际可能远距离布置。

（2）若船舶尾部安装有拖带设备或其他船舶用途或功能的设备，从而导致尾部无法安装尾灯和/或后锚灯，则此尾灯和/或后锚灯应尽实际可能在尾部装设。

8.2.4.3　上述 8.2.4.2 所要求的等效措施应同时满足下列要求：

（1）至少安装两盏探照灯，每盏探照灯的功率应照亮船舶尾部，尽可能显示船舶后部轮廓，以便被其他船舶观察到；

（2）每盏探照灯至少应能在驾驶室控制，并接入航行灯控制器且满足本章 8.1.4 的适用要求；

（3）探照灯应持有船用产品证书，其性能要求应满足 ISO 17884 或 GB/T 24954；

（4）若探照灯不能显示船舶后部轮廓，还应在船舶适当位置（如尾部或两侧舷墙等）增设照明措施，

以便尽可能显示船舶后部轮廓而被其他船舶观察到；

（5）桅灯开启时应开启探照灯和照明设施（如已增设），并在船舶驾驶台适当位置应有该操作的提示；

（6）探照灯和照明措施（如增设）的安装应不能影响按照本章的规定装设的其他号灯的显示。

第 3 节　闪 光 灯

8.3.1　技术要求

8.3.1.1　闪光灯的型式、用途、能见距离与灯光颜色等主要特性列于表 8.3.1.1。

闪光灯的技术要求　　**表 8.3.1.1**

序号	型　式	用　途	能见距离（n mile）	灯光颜色	发射方向
1	手提式白昼信号灯	通信用	2	白	定向
2	桅顶式	气垫船用	3	黄	环照
			2		
3	桅顶式	操纵用	5	白	环照

8.3.1.2　气垫船用的环照黄色闪光灯应能每隔一定时间以每分钟频率 120 闪次或 120 以上闪次闪光。

8.3.1.3　操纵号灯应能每闪历时约 1s，各闪间隔约 1s，前后信号的间隔不少于 10s 闪光。

8.3.1.4　闪光灯的水平光强 I_f 应不小于下列公式所确定的数值：

$$I_f = \frac{0.2 + t}{t} I$$

式中：t— 闪光持续时间，s；

I— 按本节 8.2.1.3 规定的发光强度，cd。

8.3.1.5　闪光灯的结构应满足下列要求：

（1）其铭牌与船用产品证书应符合本节 8.2.1.11（4）的规定；

（2）闪光灯的灯光颜色、环境温度、电气和材料的要求，以及使用可靠性与号灯相同。

8.3.2 配备

8.3.2.1　150 总吨及以上的船舶应配 1 盏白昼信号灯，并应配备备用灯泡 2 只。非机动船不需配备白昼信号灯。

8.3.2.2　可由符合表 8.3.1.1 序号 3 要求的操纵用号灯补充号笛发出的操纵信号。

8.3.2.3　气垫船在非排水状态下航行时，除应符合本章 8.2.2 的规定外，还应按表 8.3.2.3 配备闪光灯。

气垫船闪光灯的配备　　表 8.3.2.3

序　号	型　式	能见距离	船长（m）

		（n mile）	≥50	＜50
1	桅顶式 （黄环照灯）	3	1	
2	桅顶式 （黄环照灯）	2		1

8.3.2.4　地效翼船仅在起飞、降落和近地面飞行时，除应显示本章表 8.2.2.2 中序号 1～4 规定的号灯外，还应显示 1 盏高亮度环照红色闪光灯。

8.3.3　安装

8.3.3.1　白昼信号灯应置于该灯制造厂提供的专用的小箱中，该箱应固定设置在驾驶室内易取又不妨碍操作通行之处，一般可设在驾驶室左前角或右前角附近。电源插座应在该箱附近，为其配备的柔软电缆的长度应大于该电源插座至任何一舷边的距离，也可为此目的而设置 2 个电源插座。

8.3.3.2　地效翼船的闪光灯应安装在最易见处。

8.3.3.3　操纵号灯应安置在 1 盏或多盏桅灯的同一首尾垂直面上，如可行，操纵号灯应高于前桅灯的垂向距离至少为 2m，但该灯的装设应高于或低于后桅灯的垂向距离不小于 2m。只装设 1 盏桅灯的船舶，如装有操纵号灯，则应装设在与桅灯的垂向距离不小于 2m 的最易见处。

第 4 节　号型与号旗

8.4.1　技术要求

8.4.1.1　号型应是黑色，其规格应符合表 8.4.1.1 的要求。

号型规格　　**表 8.4.1.1**

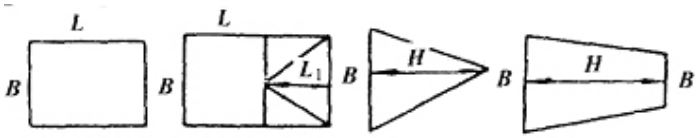
序号	号型名称	规定直径（mm）	建议直径（mm）
1	大号球体	≥600	610±10
2	大号圆锥体	≥600	610±10
3	大号菱形体	两个圆锥体合用一底部	610±10
4	圆柱体	≥600（高=直径×2）	610±10
5	小号球体	≥400	410±10
6	小号圆锥体	≥400	410±10
7	小号菱形体	两个圆锥体合用一底部	410±10
8	双箭头号型①	箭头主体部位：1500mm，宽0.2m； 箭头部位为等边三角形，边长0.3m	

注：① 用于客渡船，客渡船白天在桅杆横桁上悬挂桔黄色双箭头号型 1 个（首尾向）。

8.4.1.2 号旗的规格应符合表 8.4.1.2 的要求。

号旗规格　　**表 8.4.1.2**

序号	名称	主要规格（mm）		
1	中国国旗	色彩与图案按我国颁布之规定，其尺寸如下：		
		号数	长	宽
		3	1920	1280
		4	1440	960

<table>
<tr><td></td><td></td><td colspan="3">5</td><td colspan="3">960</td><td colspan="4">640</td></tr>
<tr><td rowspan="8">2</td><td rowspan="8">国际信号旗</td><td colspan="10">1套信号旗有26面字母旗，10面数字旗，3面代旗和1面回答旗。色彩与图案按国际信号规则所示。
其尺寸如下：</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">长方形旗</td><td colspan="3">带缺口的长方形旗</td><td colspan="2">三角形旗</td><td colspan="2">梯形旗</td></tr>
<tr><td>号数</td><td>L</td><td>B</td><td>L</td><td>B</td><td>L₁</td><td>H</td><td>B</td><td>H</td><td>B</td><td>B₁</td></tr>
<tr><td>1</td><td>2100</td><td>1800</td><td>2400</td><td>1800</td><td>800</td><td>2700</td><td>1800</td><td>4500</td><td>1300</td><td>900</td></tr>
<tr><td>2</td><td>1350</td><td>1200</td><td>1600</td><td>1200</td><td>530</td><td>1800</td><td>1200</td><td>2500</td><td>900</td><td>200</td></tr>
<tr><td>小2号</td><td>1030</td><td>900</td><td>1200</td><td>900</td><td>400</td><td>1350</td><td>900</td><td>1900</td><td>600</td><td>150</td></tr>
<tr><td>3</td><td>700</td><td>600</td><td>800</td><td>600</td><td>270</td><td>900</td><td>600</td><td>1200</td><td>380</td><td>100</td></tr>
<tr><td>4</td><td>500</td><td>350</td><td>630</td><td>350</td><td>210</td><td>700</td><td>350</td><td>750</td><td>250</td><td>60</td></tr>
<tr><td colspan="10">
</td></tr>
<tr><td>3</td><td>手旗</td><td colspan="10">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，其尺寸约为：350×350</td></tr>
<tr><td rowspan="4">4</td><td rowspan="4">标志旗</td><td rowspan="2">1号</td><td colspan="4">L</td><td colspan="5">B</td></tr>
<tr><td colspan="4">700</td><td colspan="5">600</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2号</td><td colspan="4">L</td><td colspan="5">B</td></tr>
<tr><td colspan="4">500</td><td colspan="5">350</td></tr>
</table>

8.4.1.3 号型与号旗应采用耐久、质轻、不易褪色的材料制成。特殊用途的号旗也可采用硬质材料。号型与号旗的上下两端应有合适长度的旗绳或系绳装置；号型间的垂直距离应不小于 1.5m，小尺度号型间的垂直距离可相应减少。

8.4.2 配备

8.4.2.1 号型应按表 8.4.2.1 配备。

限于吃水的船舶，应配备 1 个圆柱体号型。

当从事潜水作业的船舶的尺度使之不可能显示与从事疏浚或水下作业的船舶相同的号型时，应配 1 个国际信号旗“A”的硬质复制品，其高度不小于 1m，并保证周围都能看到。

号型的配备 **表 8.4.2.1**

序号	船舶种类 / 配备数量 / 号型名称	拖船、被拖船（或被拖物体）	操纵能力受到限制的船舶	其他机动船
		≥20	≥20	≥20
1	大号球体	3	3②	3
2	大号菱形体	1①	1③	

注：① 拖带长度大于 200m 的拖船、被拖船应配此号型。不易觉察的、部分淹没的被拖船舶或物体或它们的组合体也应配此号型。当拖带长度超过 200m 时，应配 2 个。

② 从事疏浚或水下作业的船舶应配 4 个。

③ 从事疏浚或水下作业的船舶应配 3 个。从事拖带作业的拖船和被拖体双方在偏离所驶航向的能力上受到严重限制时的机动船，拖带长度大于 200m 应配 2 个。

8.4.2.2 号旗应按表 8.4.2.2 配备。

号旗的配备 **表 8.4.2.2**

配备数量 / 船长L（m） / 号旗名称	L≥150	100≤L＜150	50≤L＜100	20≤L＜50
中国国旗3号	4面			
中国国旗4号		4面	4面	
中国国旗5号				3面
国际信号旗2号	2套			
国际信号旗小2号		2套		
国际信号旗3号			1套	
国际信号旗4号				1套
手旗	1副	1副	1副	1副
标志旗①1号	1面	1面	1面	
标志旗②2号				1面

注： ① 建议配备。
② 用于客渡船。

8.4.2.3 凡有船舶呼号的船舶，应配有与国际信号旗相同规格的船舶呼号旗 1 套及国际信号规则 1 本。非机动船可不配备国际信号旗与手旗。

8.4.3 悬升装置与存放

8.4.3.1 在桅桁、桅柱顶部或各支索上应安装足够数量的合适的滑车与旗绳，每根旗绳均应配有带转环的旗钩 1 套。宜将部分旗绳引至驾驶室附近，并应设置合适的系缚旗绳的装置。

船舶应至少有 2 根旗绳，各能同时悬挂国际信号旗 4 面。

8.4.3.2 号型应存放于悬挂该号型的装置附近，宜存放于驾驶室附近的箱柜内。

应使锚泊、失控信号用的球体处于随时可悬升的状态。

号旗应存放于驾驶室或其附近舱室内的专用旗柜内。

第 5 节 声响信号器具

8.5.1 技术要求

8.5.1.1 声响信号器具的分类列于表 8.5.1.1。

声响信号的技术要求 表 8.5.1.1

序号	名 称	基本频率范围（Hz） 或直径（mm）	声压级 （dB）	可听距离 （n mile）
1	超型号笛	70～200	143	2
2	大型号笛	130～350	138	1.5
3	中型号笛	250～700	130	1
4	小型号笛	250～700	120	0.5

5	大型号钟	直径≥300	110②	—
6	小型号钟	直径≥200	110②	—
7	号锣	直径≥400①	110②	—

注：① 此尺度为建议值。

② 距离 1m 处测量。

表中的可听距离是在号笛的前方轴线上，于无风条件下，有 90％的概率可以被有一般背景噪声级（用中心频率为 250Hz 的倍频带时取 68dB，用中心频率为 500Hz 的倍频带时取 63dB）的船上收听点听到的大约距离。

8.5.1.2　号笛的基本频率应符合表 8.5.1.1 的要求，如属同时鸣放的联合号笛系统，则系统中任一号笛的频率与其他号笛的频率应至少相差 10Hz。

船上所装的号笛，在其最大声强方向上，距离 1m 处，在频率为 180～700Hz（±1％）的范围内至少一个 1/3 倍频带中测得的声压级应不低于表 8.5.1.1 中的要求。声压级应在决定可听距离的那个 1/3 倍频带中测定。

8.5.1.3　具有方向性的号笛，其轴线方向的声压级应不低于表 8.5.1.1 的要求，在轴线±45°内的任何水平方向上测得的声压级最多只应比轴线上的规定低 4dB，在任何其他水平方向上的声压级，比轴线上的规定声压级最多只应低 10dB，以使任何方向上的可听距离至少是轴线前方上可听距离的 1/2。声压级应在决定可听距离的那个 1/3 倍频带中测定。

8.5.1.4　号笛应能发出 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，每一响声的始末应明显可辨。

8.5.1.5　动力号笛的动力系统应安全、可靠，并使船舶在航行中号笛能正常工作。电气号笛应在电源电压变化为额定值的 + 6％～ - 10％、频率变化为额定值的±5％时，也能可靠地工作。

8.5.1.6　号笛如设有自动雾号控制装置，则应使号笛能以每次不超过 2min 的间隔鸣放一长声，及每次不超过 2min 的间隔连续鸣放两长声，两长声问的间隔约 2s，并应能立即停止鸣放雾号，同时还应配备手控装置。

8.5.1.7　号锣与号钟口的直径及声压级应符合表 8.5.1.1 的要求，其声压级的测定可参照号笛的声压级测定。号锣与号钟应由抗蚀材料制成，其设计应能使之发出清晰的音调，号锣应配有锣棒。号钟应配有大于号钟质量 3％的钟锤。如可行，建议用一个动力钟锤，以保证敲力稳定，但仍应能用手操作。

8.5.2　配备

8.5.2.1　声响信号器具应按表 8.5.2.1 配备。

号钟与号锣均可用与其各自声音特性相同的其他设备代替，但应在任何时候都能以手动鸣放规定的声号。

声响信号的配备　　表 8.5.2.1

数量（具）名称 \ 船长 L	$L \geqslant 200$	$100 \leqslant L < 200$	$75 \leqslant L < 100$	$20 \leqslant L < 75$
超型号笛	1			
大型号笛		1	1	
中型号笛				1
小型号笛				
大型号钟	1	1	1	1
小型号钟				

号锣	1	1		

8.5.3 安装与存放

8.5.3.1 号笛的最大声强方向应对着船首方向。同时应尽量安装于船上的高处，使发出的声音少受遮蔽物的阻挡。

8.5.3.2 在船舶驾驶室收听到本船号笛的声压级应不超过 110dB（A），并应尽量不超过 100dB（A）。如配备 2 个号笛为一组的联合号笛，则上述声压级应在两者同时鸣放时测定。

8.5.3.3 号笛的拉手或按钮应按表 8.5.3.3 配备，其布置应均匀。

号笛拉手或按钮数的配备 **表 8.5.3.3**

船长L （m）	$L \geqslant 150$	$100 \leqslant L < 150$	$50 \leqslant L < 100$	$20 \leqslant L < 50$
拉手或按钮数（个）	4	3	2	1

8.5.3.4 联合号笛系统中各号笛的水平间距应不大于 100m，并应使其同时鸣放。若各号笛安装的水平间距大于 100m，则应作出安排使其不同时鸣放。

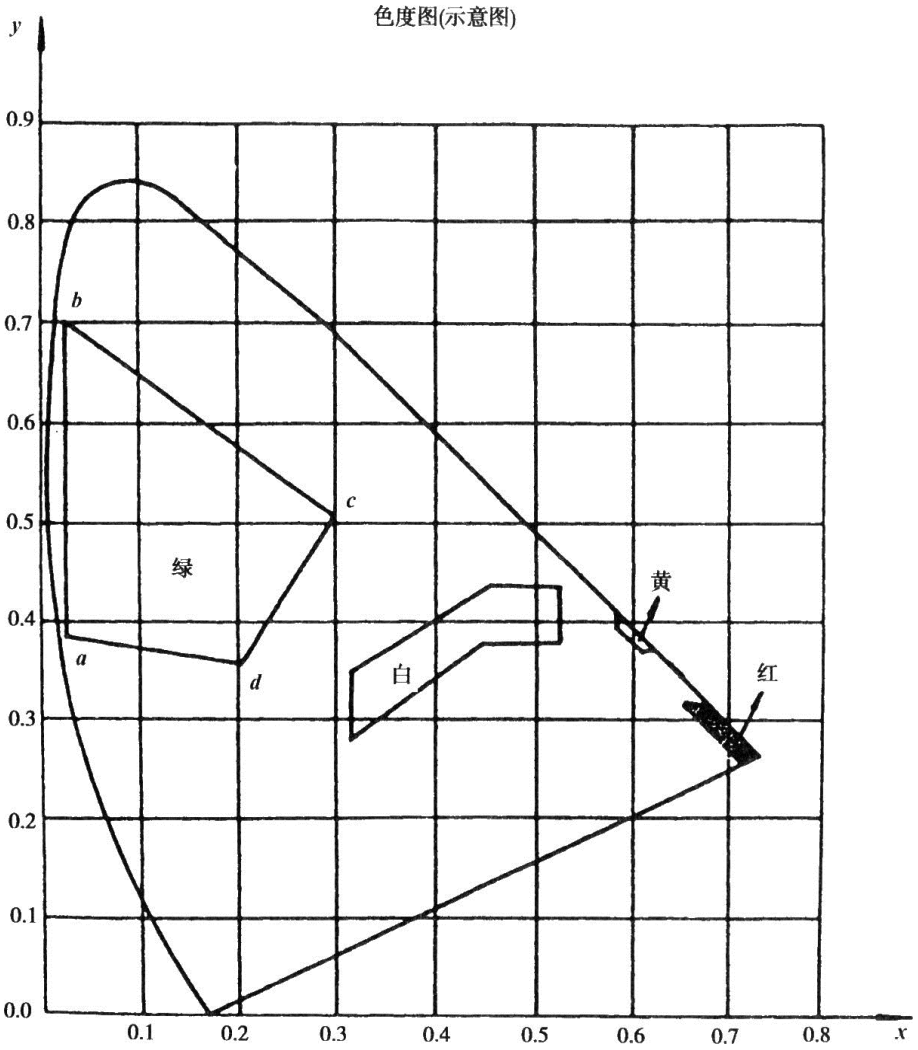
8.5.3.5 船长大于或等于 100m 的船舶，其号钟应安装在船的前部；船长小于 100m 的船舶，若在起、抛锚时不需要将此号钟作为联系工具，则此号钟可以安装在任何有利声响发散之处。

8.5.3.6 号锣与锣棒宜存放在船的后部易取之处，宜在船尾附近设置一悬挂号锣的装置。

附录 1　号灯能见距离与光强对照表

号灯的能见距离（照明距离） D（n mile）	号灯的发光强度当 K=0.8 I （cd）
1	0.9
2	4.3
3	12
4	27
5	52
6	94

附录 2　号灯色度图（示意图）



附录3　航行灯、航行灯控制器和相关设备的性能标准

1　范围

本性能标准适用于根据《1972年国际海上避碰规则公约》（COLREG）安装在船上的航行灯、航行灯控制器和相关设备。考虑到航行灯的目的是识别船舶和通知其海上航行的意图，航行灯控制器的目的是向值班驾驶员提供监控船上航行灯状态的方法，这些设备应依据本附录进行设计、试验、安装和维护。

2　适用范围

除IMO A.694（17）[①]决议中的一般要求外，航行灯、航行灯控制器和相关设备还应满足本附录的要求。

3　定义

3.1　COLREG系指《1972年国际海上避碰规则公约》，包括其附录。

3.2　航行灯（NL）系指下列灯：

（1）COLREG第21条定义的桅灯、舷灯、尾灯、拖带灯、环照灯、闪光灯；

（2）COLREG第23条对气垫船要求的环照黄色闪光灯；和

（3）COLREG第34（b）条要求的操纵号灯。

光源包括灯、底座、安装位置和减小照明角度的装置。

3.3　航行灯控制器（NLC）系指能对航行灯进行操作控制的装置。

3.4　相关设备系指操作NL和NLC所必要的设备。

3.5　灯系指光源，包括白炽光源，发光二极管（LED）和其他非白炽光源。

3.6　船长系指船舶总长。

4　航行灯

4.1　通则

4.1.1　除另有规定外，NL应为平光且不闪烁。

4.1.2　NL的透镜应使用耐用、不腐蚀材料生产，应确保透镜光学质量的长期寿命。

4.1.3　安装在船长不小于50m的船舶上的桅灯、舷灯和尾灯应为双套或双灯泡。

4.1.4　每盏特定NL应仅使用制造厂规定的灯以避免由于不适合的灯而降低NL的性能。

4.1.5　适当考虑备有双套NL或灯泡，船上应备有足够数量的备用灯。

4.2　发光强度分布

4.2.1　对于船长不小于12 m的船舶，根据COLREG附录I第9节的要求，在发光强度减弱以达到“切实断光”的水平方向上，发光强度应只是规定光弧内平均发光强度的10%。

4.2.2　对于船长不小于12 m的船舶，在COLREG附录I第9节要求使用最低发光强度的规

[①] 参见IEC 60945：2002《海上导航和无线电通信设备和系统— 一般要求— 试验的方法和要求的试验结果》。

定光弧内，号灯的水平强度分布应均衡，测量的最低和最高发光强度值（以新烛光单位计算）相差的系数不大于1.5，以避免出现闪光灯。

4.2.3　对于船长不小于12 m的船舶，在COLREG附录I第10节要求使用最低发光强度的规定光弧内，号灯的垂向强度分布应均衡，测量的最低和最高发光强度值（以新烛光单位计算）相差的系数不大于1.5，以避免出现闪光灯。

4.3　对使用LED的号灯的特殊要求

LED的发光强度逐渐减弱，同时用电量保持不变。发光强度减弱的速度取决于LED的输出功率和温度。为防止LED发光强度不足：

（1）应起动报警功能以通知值班驾驶员号灯发光强度降低至COLREG要求的水平以下；

或

（2）LED应仅在制造厂规定的使用寿命（实际有效期）内使用以保持LED必要的发光强度。LED的使用寿命应由制造厂根据LED在各种温度条件下所做的发光强度降低的试验结果和号灯实际使用LED的温度情况变化的试验结果确定和标示，并考虑适当裕量。

5　航行灯控制器

5.1　NLC应便于对各盏NL开/关控制。

5.2　NLC应提供NL开/关状态的视觉指示。

5.3　可提供对预先编组的NL进行设定。

5.4　船长不小于50 m的船舶上的NLC应为下列故障提供报警：

（1）NL供电故障；和

（2）通电灯泡的故障，包括短路。

5.5　船长不小于50 m的船舶上的NLC应逻辑排列显示所有NL的状态，并满足IMO MSC.191（79）决议的要求，如在显示器上使用符号标记。

5.6　NLC的所有指示器应可调暗以确保值班驾驶员在夜间不受其影响轻松读取信息。NLC的显示器（如安装）亮度应能够控制。

5.7　NLC应支持使用海上导航和通信系统[①]的标准串行接口。

5.8　NLC应有一个双向接口以使报警传送至外部系统并从外部系统接收报警的应答。接口应符合相关国际标准[②]。

---

① 参见 IEC 61162 系列标准：

（1）IEC 61162-1：2016《海上导航和无线电通信设备和系统— 数字接口第 1 部分：单送话器和多受话器》；

（2）IEC 61162-2：1998《海上导航和无线电通信设备和系统— 数字接口第 2 部分：单送话器和多受话器，高速传输》；

（3）IEC 61162-3：2014《海上导航和无线电通信设备和系统— 数字接口第 3 部分：串行数据仪器网》；

（4）IEC 61162-450：2018《海上导航和无线电通信设备和系统— 数字接口第 450 部分：多送话器和多受话器— 以太网互连》；

（5）IEC 61162-460：2018《海上导航和无线电通信设备和系统— 数字接口第460部分：多送话器和多受话器— 以太网互连— 安全和安保》。

② 见①。

6　供电和后备装置

6.1　每盏NL应通过单独的电路连接到位于驾驶室内的NLC以避免任一NL故障（包括短路）影响其他连接到NLC的NL正常工作。NLC仅可额外连接到特殊信号灯，如运河主管当局要求的号灯。

6.2　应能按照经修正的本法规第4篇第2-1章3的相关要求由应急电源对NLC和NL供电时可对其操作。

6.3　允许自动转换到二个电源中另一个电源供电。

7　相关设备

舷灯遮板可以是船舶结构的一部分。应使用耐用、不腐蚀材料生产，应确保有关运行的长期寿命。

8　标记

每一盏NL应标有：

（1）制造厂名称或标志以及型号；

（2）按照COLREG要求的NL型号/类别；

（3）序列和证书编号；

（4）首线方向；

（5）可见距离（以海里计）；和

（6）光源标称瓦特数（以瓦特计），如果不同功率对应不同可见距离。

9　航行灯和相关设备的安装

除COLREG的有关要求外，NL和相关设备的安装还应满足下列要求：

（1）NL的制造厂应按COLREG的要求提供关于NL的安装和舷灯遮板的设计和安装的导则；

（2）NL的安装应防止航行值班人员受到光线过度的直接照射或反射；

（3）NL的安装应确保号灯照射在要求的可视弧度内，并应满足在一切正常吃水差的情况下所要求的垂向距离和位置要求；和

（4）根据COLREG安装的操纵号灯运行设备应设于指挥位置。该设备可设于操舵手轮或自动舵/航迹控制器附近。

10　维修

10.1　NL的设计应使制造厂规定的灯能易于有效更换而无需仔细地重新校准或调整。

10.2　NL、NLC 和相关设备的构造和安装应易于在必要时随时进行检查和维修。

第 9 章　船舶安全营运管理

第 1 节　一般规定

9.1.1　适用范围

9.1.1.1　本章适用于下列类别的船舶（不论其建造日期）：

（1）载客定额 50 人及以上跨省航行的客船、客滚船、高速客船；

（2）150 总吨及以上的液化气体船和化学品液货船；

（3）500 总吨及以上跨省航行的油船、散货船和其他货船。

9.1.1.2　自 2021 年 1 月 1 日起，本章适用于下列船舶：

（1）沿海载客定额 50 人以下跨省航行的客船（客渡船除外）及沿海省内航行的客船（客渡船除外）；

（2）沿海 150 总吨以下液化气体船和化学品液货船；

（3）沿海 500 总吨及以上港内作业的油船及沿海 500 总吨以下油船；

（4）沿海 500 总吨及以上省内航行的散货船和其他货船。

9.1.2　定义

9.1.2.1　本章有关定义如下：

（1）国内安全管理规则(NSM 规则)：系指中华人民共和国交通部颁布的“中华人民共和国船舶安全营运和防止污染管理规则”。

（2）公司：系指按《国内安全管理规则》(NSM 规则)1.1.2 所定义如下任何一个管理其船舶安全管理体系所涉及的船舶的公司：

① 与船舶所有人以管理合同或光船承租合同方式，承担了船舶的操作、维护、船员配备等责任的一个独立的组织或个人；

② 构成组织的一部分并承担船舶管理职责的部门，在此情况下，该部门（或几个部门）负责船舶操作、维护和船员配备等所有管理活动。对于仅履行部分管理活动的组织不符合“公司”的定义。

③ 船舶经营人、船舶管理人、光船租船人或已承担船舶营运责任并在承担此种责任时，同意承担有关法律和法规规定所有责任和义务的任何其他组织和个人。

（3）客船：系指本法规总则 11.1 定义的客船。

（4）客滚船：系指其构造适合于以滚进和滚出的方式，来装卸车辆和集装箱/或托盘化货物的客船。

（5）油船：系指其构造主要适用于装运散装油类的船舶，并包括油类 / 散货两用船，以及全部或部分装运散装货油的 73/78 防污染公约附则 II 中所规定的任何“化学品船”。

（6）化学品液货船：系指本篇第 1 章 1.2.1 定义的化学品液货船。

（7）液化气体船：系指本篇第 1 章 1.2.1 定义的液化气体船。

（8）散货船：系指在货物区域内通常建造为单甲板、具有顶边舱、底边舱和双层底，且主要从事运输散装干货的船舶。

（9）高速船：系指其最大航速(m/s)等于或大于下列值的船：

$$3.7\nabla^{0.1667}$$

式中：∇——相应于设计水线的排水量(m^3)。

(10) 其他货船：系指除客船、油船、化学品液货船、液化气体船、散货船、高速船以外的其他船舶。

第 2 节　安全管理要求

9.2.1　公司和船舶应符合《国内安全管理规则》的要求。就本条而言，该规则的要求应视作强制性要求。

9.2.2　船舶应由持有本章第 3 节所述的符合证明的公司营运。

第 3 节　认　证

9.3.1　本局或本局认可的组织应向符合《国内安全管理规则》要求的每一公司签发符合证明。

9.3.2　船上应保持 1 份符合证明的副本，以便船长在被要求验证时出示。

9.3.3　本局或本局认可的组织应向每艘船舶签发安全管理证书，在该证书签发之前，本局或本局认可的组织应验证该公司及其船上安全管理按批准的安全管理体系运行。

第 4 节　保　持

9.4.1　公司和船舶应按照《国内安全管理规则》的规定保持安全管理体系。