



中国船级社

海上浮式装置入级规范

修改通报

2019

(初稿)

中国船级社 海洋工程技术中心
2019年12月

目 录

第 1 篇 入级规则	1
第 2 章 入级范围和条件	1
第 3 节 入级符号与附加标志.....	1
第 11 节 证书与报告.....	7
第 5 章 建造后检验	8
第 4 节 结构与设备检验.....	8
第 12 节 不在 CCS 检验下建造浮式装置的初次入级检验.....	8
第 13 节 附加标志设备检验.....	9
第 2 篇 结构与设备	10
第 1 章 通则	10
第 3 节 图纸和资料.....	10
第 4 节 结构用钢.....	10
第 7 节 净厚度方法.....	10
第 78 节 结构模型理想化.....	11
第 2 章 总体设计原则和布置	12
第 4 节 通道布置.....	12
第 3 章 油轮改装为浮式装置时的设计考虑	13
第 2 节 钢材换新评估.....	13
第 3 节 疲劳考虑（剩余疲劳寿命）.....	13
第 4 章 新建浮式装置时的设计考虑	15
第 4 节 结构设计.....	15
第 6 章 设计载荷	16
第 3 节 动载荷分量.....	16
第 6 节 载荷的组合.....	18
第 7 章 构件尺寸	21
第 1 节 总纵强度.....	21
第 8 章 浮体结构强度设计验证	24
第 2 节 船体强度评估（有限元方法）.....	24
第 12 章 舾装	32
第 2 节 临时锚泊设备.....	32
第 13 章 防腐	33
第 1 节 一般规定.....	33
第 5 节 腐蚀余量.....	33
第 6 节 换新衡准.....	34
第 3 篇 稳性、分舱与载重线	36
第 1 章 通则	36

第1节 一般规定.....	36
第3节 完整稳性.....	36
第4篇 井流输入、井流处理、原油储存和外输系统.....	38
第2章 井流输入系统.....	38
第1节 水下生产系统一般要求.....	38
第2节 立管系统.....	38
第4章 原油储存系统.....	39
第1节 一般规定.....	39
第5章 原油外输系统.....	40
第1节 一般规定.....	40
第2节 原油外输泵与管系.....	40
第5篇 通用系统.....	41
第1章 通则.....	41
第1节 一般规定.....	41
附录1 浮式装置用塑料管的生产与应用.....	42
第2章 管路设计通则.....	43
第2节 设计条件.....	43
第7节 试验.....	43
第3章 泵送系统.....	44
第4节 压载系统.....	44
第4章 通风系统.....	45
第1节 一般规定.....	45
第2节 生活区域的通风.....	45
第3节 机器处所的通风.....	45
第6篇 电气装置.....	46
第1章 通则.....	46
第2节 环境条件和工作条件.....	46
第3节 设计、制造和安装.....	46
第2章 电气装置.....	47
第1节 主电源.....	47
第2节 应急电源.....	47
第3节 外来电源.....	47
第5节 系统保护.....	48
第7节 照明.....	48
第10节 蓄电池组和不间断电源(UPS)装置.....	48
第11节 电缆.....	49
第7篇 自动化、安全与通信系统.....	50
第2章 基本要求.....	50
第4节 报警系统(包括显示).....	50

第 8 篇 防火防爆安全	51
第 1 章 通 则	51
第 1 节 一般规定.....	51
第 2 节 定义.....	51
第 2 章 防火防爆对海上浮式装置布置的要求	52
第 1 节 一般规定.....	52
第 3 章 防火防爆对通风的要求	53
第 1 节 一般规定.....	53
第 6 章 控火与灭火	54
第 2 节 消防水灭火系统.....	54
第 3 节 固定式水喷淋系统.....	54
第 9 章 可燃气体和硫化氢气体的探测	55
第 1 节 固定式探测和报警系统.....	55
第 10 章 惰性气体系统	56
第 2 节 烟气发生系统.....	56
第 11 章 应急关断	57
第 1 节 应急关断的设置要求.....	57
第 9 篇 其他类型浮式装置及系统	58
第 6 章 定位系泊系统	58
第 1 节 一般规定.....	58
第 3 节 系泊分析和设计衡准.....	58
第 6 节 电气及控制装置.....	59

第 1 篇 入级规则

第 2 章 入级范围和条件

第 3 节 入级符号与附加标志

2.3.1 入级符号

……

入级符号含意如下：

★ CSA——表示浮式装置船体/主体结构、重要用途的辅助机械是由 CCS 进行产品检验、审图和建造中检验，并符合 CCS 规范的规定。

★ CSA——表示浮式装置船体/主体结构、重要用途的辅助机械不是由 CCS 进行产品检验、审图和建造中检验，但其后经 CCS 进行入级检验，认为其符合 CCS 规范的规定。

★ CSM——表示浮式生产装置推进机械及其和重要用途的辅助机械是由 CCS 进行产品检验，而且浮式装置轮机和电气设备由 CCS 审图和建造中检验，并符合 CCS 规范的规定。

★ CSM——表示浮式生产装置推进机械及其和重要用途的辅助机械不是由 CCS 进行产品检验，但是浮式装置轮机和电气设备由 CCS 审图和建造中检验，并符合 CCS 规范的规定。

★ CSM——表示浮式生产装置推进机械及其辅助机械轮机和电气设备不是由 CCS 进行产品检验、审图和建造中检验，但其后经 CCS 进行入级检验，认为其符合 CCS 规范的规定。

2.3.2 附加标志

……

2.3.2.5 表 2.3.2.5 为浮式装置附加标志一览表，在入级证书中可只填写英文。该表可分为下列种类：

A: 浮式装置类型附加标志：所有浮式装置应加注浮式装置结构类型附加标志；

B: 浮式装置功能附加标志：所有浮式装置应加注浮式装置功能附加标志；

C: 特殊设备和系统附加标志：浮式装置上的特殊设备和系统根据有关规范、指南进行设计建造，可分别授予相应附加标志；

D: 自动控制附加标志：浮式装置上的自动控制与遥控等根据有关规范、指南进行设计建造，可分别授予相应附加标志；

F: 特殊性能附加标志：浮式装置在结构上具有特殊性能设计，可分别授予相应的附加标志；

G: 特殊检验附加标志：替代的检验方法或特殊检验要求，可分别授予相应的附加标志；

H: 作业区域附加标志：对作业在预定的区域的浮式装置，应加注作业区域附加标志。

附加标志

表 2.3.2.5

附加标志	说明		应满足技术要求
<u>A 浮式装置类型附加标志</u>			
Barge Type	驳船式	本篇 2.1.3.1 (6) 定义的浮式装置	本规范第 1 篇至第 8 篇要求
Ship Type	船式	本篇 2.1.3.1 (7) 定义的浮式装置	本规范第 1 篇至第 8 篇要求
Column Stabilized (Semisubmersible)	柱稳式 (半潜式)	本篇 2.1.3.1 (8) 定义的平台	本规范及第 9 篇第 2 章相关要求

附加标志	说明		应满足技术要求
TLP	张力腿平台	本篇 2.1.3.1 (9) 定义的平台	本规范及第9篇第1章相关要求
SPAR	深吃水单立柱平台	本篇 2.1.3.1 (10) 定义的平台	本规范及第9篇第3章相关要求
B 浮式装置功能附加标志			
FPSO	浮式生产储存外输装置		本规范第1篇至第8篇的适用要求。
FSO	浮式储存外输装置		本规范第1篇至第8篇的适用要求。
FPU	浮式生产外输装置		本规范第1篇至第8篇的适用要求。
FSB	浮式支持基地		本规范第1篇至第8篇的适用要求。
MFI	海上渔业养殖装置	直接从事海上渔业养殖的装置	《海上渔业养殖设施指南》对应要求
MLI	海上休闲旅游装置	用于海上休闲、旅游，以及提供相关服务的装置	本规范第1篇至第8篇的适用要求，装置的专门功能要求将根据具体情况特殊考虑
C 特殊设备和系统附加标志			
PROCESS	油气水处理装置	根据业主的申请,对具有油气水处理系统的装置,可授予此标志,其他附加标志参见《海上油气处理系统规范》	《海上油气处理系统规范》
PM	定位系泊系统	具有定位系泊系统的浮式生产装置或平台,应加注此附加标志	本规范第9篇第6章
PM-TA	推力器辅助定位系泊系统	具有推力器辅助定位系泊系统的浮式生产装置或平台,应加注此附加标志	本规范第9篇第6章
PM-V	定位系泊系统附近有其他建筑物	具有定位系泊系统的浮式生产装置或平台附近有其他建筑物时,应加注此附加标志	本规范第9篇第6章

附加标志	说明		应满足技术要求
DP-N	动力定位系统	<p>安装有动力定位系统的装置或平台，可授予如下相应附加标志：</p> <p>DP-1：可在规定的环境条件下，自动保持装置的位置和首向，同时还应设有独立的集中手动船位控制和自动首向控制。</p> <p>DP-2：在出现单个故障（不包括一个舱室或几个舱室的损失）后，可在规定的环境条件下，在规定的作业范围内自动保持装置的位置和首向。</p> <p>DP-3：在出现任一故障（包括由于失火或进水造成一个舱室的完全损失）后，可在规定的环境条件下，在规定的作业范围内自动保持装置的位置和首向</p> <p><u>如动力定位系统是浮式装置的唯一定位方式，应加注此附加标志。</u></p>	《海上移动平台入级规范》第8篇第9章
DSC	解脱装置	加注手与单点系泊相连且具有解脱装置的浮式装置	
HELDK	直升机甲板	具有直升机起降场地、结构、存储、消防和储油等设施的浮式装置，可授予此标志	本规范第9篇第7章
Thruster	推进器	装有推力器供辅助操纵/推进的浮式装置，可授予此标志	《钢质海船入级规范》第3篇及第8篇第15章适用要求 <u>《海上移动平台入级规范》第4篇及第8篇第11章</u>
DRILL	钻井装置	具有钻井系统的装置，可授予此标志	<u>《海上钻井装置检验指南》</u>
PMA	检验通道	满足海上人命安全公约《检验通道技术指南》，可授予此标志	《检验通道技术指南》
IGS	惰性气体系统	浮式装置配备有惰性气体系统装置	本规范第8篇第10章
COW	原油洗舱系统	具有原油洗舱系统的浮式生产装置，应加注此附加标志	本规范第4篇第4章

附加标志	说明		应满足技术要求
Loading Computer	装载仪	<p>授予配备认可的装载仪的浮式装置，并后缀一个或多个 <u>OA</u>、<u>S</u>、<u>I</u> 和 <u>D</u> 标志，其含义如下：</p> <p><u>OA</u>: <u>该装载仪具备计算各种装载工况下的最佳纵倾寻优曲线，并自动化生成最佳节能装载方案的能力；</u></p> <p><u>S</u>: 该装载仪可用于各种装载工况下船体强度的计算及校核</p> <p><u>I</u>: 该装载仪可用于完整稳性的计算及校核</p> <p><u>D</u>: 该装载仪可用于破舱稳性的计算及校核</p> <p>注：S、I、D 可以单独也可以任意组合</p>	<p>《钢质海船入级规范》第2篇第2章附录1和附录2及自动化装载仪应用指南</p>
Lifting Appliance	起重设备	浮式装置的起重机，如符合我社-《规范》及相关要求，可授予此附加标志	《船舶和海上设施起重设备规范》
Corrosion Control	腐蚀控制	加注于结构具有附加防腐控制的系统的浮式装置	
<u>Risers</u>	<u>立管系统</u>	<u>对于生产/外输/输入/注入立管系统，可授予此标志</u>	《海洋立管系统检验指南》
SPS	<u>水下生产系统</u>	对于水下生产系统、水下设备，可授予此标志	《水下生产系统发证指南》
<u>D 自动控制附加标志</u>			
AUT-0	机器处所周期无人值班	推进装置由驾驶室控制站遥控，机器处所包括机舱集控站（室）周期性无人值班	本规范第7篇
MCC	机器处所集中控制	浮式装置设置机舱集控站（室）和就地控制站，并在机电设备正常运行时，机舱集控站（室）连续有人值班	本规范第7篇
<u>E 环境保护附加标志</u>			
Clean	洁净	除满足防污染法定要求外，还满足CCS规范对浮式装置防污染结构、设备和操作程序相应要求的浮式装置，可授予此标志	《钢质海船入级规范》第8篇第8章第2节及 有关的法规和标准
FTP	燃油舱保护	总舱容≥600m ³ 燃油舱按规定予以布置的浮式装置，可授予此标志	《钢质海船入级规范》第8篇第8章第3节
AFS	防污底系统	防污底系统不含作为生物杀灭剂的有机锡化合物的浮式装置， <u>可授予此标志</u>	本规范第2篇第1章第7节

附加标志	说明		应满足技术要求
GWC	灰水控制	浮式装置上所设的洗衣房、浴室、厨房、住舱房的排出废水按规定得以控制,并设置了符合规定容积的灰水集污舱、高液位报警器和符合规定能力的污水处理系统的浮式装置,可授予此标志	《钢质海船入级规范》第8篇第8章第3节
NEC(II)	NO_x排放控制	符合 MARPOL 附则VI第13条第II级标准	《钢质海船入级规范》第8篇第8章第3节
NEC(III)		符合 MARPOL 附则VI第13条第III级标准	
SEC(I)	SO_x排放控制	浮式装置上所用的所有燃料的硫含量不超过 1.0% (m/m) 或采用等效措施,可授予此标志	《钢质海船入级规范》第8篇第8章第3节
SEC(II)		浮式装置上所用的所有燃料的硫含量不超过 0.5% (m/m) 或采用等效措施,可授予此标志	
SEC(III)		浮式装置上所用的所有燃料的硫含量不超过 0.1% (m/m) 或采用等效措施,可授予此标志	
RSC	冷藏系统控制	控制制冷剂的臭氧消耗趋势 (ODP) 应为 0, 全球变暖趋势 (GWP) 小于 2000 的浮式装置可授予该标志	《钢质海船入级规范》第8篇第8章第3节
COMF (NOISE N)	舒适性 (噪声 N)	装置相关处所内噪声满足规范有关船员和乘客舒适性要求,可授予该标志; N=1 或 2 或 3, 表示噪声舒适性等级, 1 表示最舒适	《钢质海船入级规范》第8篇第16章
COMF (VIB N)	舒适性 (振动 N)	装置相关处所振动参数满足规范有关船员和乘客舒适性要求,可授予该标志; N=1 或 2 或 3, 表示振动舒适性等级, 1 表示最舒适	《钢质海船入级规范》第8篇第16章
HAB (VIB)	居住性 (振动)	装置相关处所振动参数满足 ISO 6954 有关船员和乘客居住性的要求, 可授予该标志	《船上振动控制指南》第14章和第15章
VIB (S)	结构振动	装置相关结构满足本指南有关结构振动的要求, 不会产生结构疲劳破坏, 可授予该标志	《船上振动控制指南》第14章和第15章
VIB (M)	机械振动	装置相关机械满足本指南有关机械振动的要求, 不会产生机械疲劳损坏或运动部件加速磨损, 可授予该标志	《船上振动控制指南》第14章与第15章
VIB	振动	装置同时满足结构振动 VIB (S) 和机械振动 VIB (M) 要求, 可授予该标志	《船上振动控制指南》第14章和第15章
F 特殊性能附加标志			

附加标志	说明		应满足技术要求
PSPC	保护涂层	授予特定处所满足 IMO 有关保护涂层性能标准的装置,并后缀一个或多个 B、C 和 V 标志,其含义如下: B: 装置专用海水压载舱处所施用的保护涂层; C: 原油储存舱处所施用的保护涂层; V: 装置的空舱处所施用的保护涂层; 注:①B、C 和 V 可以单独也可以组合使用	《船舶结构防腐蚀检验指南》相关要求
Ice Class B1*	当年冰覆盖的海域航行	<u>可在严重冰况下航行,不需破冰船辅助。艏部、舯部和艉部</u> 的最大和最小冰级吃水以及要求的主机最小功率在入级证书中标明	《钢质海船入级规范》第 2 篇第 4 章、第 3 篇第 14 章
Ice Class B1		可在严重冰况下航行,必要时需破冰船辅助。 <u>艏部、舯部和艉部</u> 的最大和最小冰级吃水以及要求的主机最小功率在入级证书中标明	
Ice Class B2		<u>可在中等冰况下航行,必要时需破冰船的辅助。艏部、舯部和艉部</u> 的最大和最小冰级吃水以及要求的主机最小功率在入级证书中标明	
Ice Class B3		<u>可在轻度冰况下航行,必要时需破冰船的辅助。艏部、舯部和艉部</u> 的最大和最小冰级吃水以及要求的主机最小功率在入级证书中标明	
Ice Class B		<u>可在轻微冰况下航行,必要时需破冰船辅助</u>	
DSA	计算校核	<u>授予</u> 采用 CCS 直接计算方法进行设计验证, <u>可授予此标志</u>	本规范第 2 篇第 7 章
<u>G 特殊检验附加标志</u>			
IWS	水下检验	具备水下检验条件的浮式装置,可授予此标志	本规范第 9 篇第 5 章
PMS	机械计划保养系统	采用 CCS 批准的机械计划保养系统,以替代轮机和电气设备的特别检验和循环检验(如采用)的浮式装置,可授予此标志	《钢质海船入级规范》第 1 篇第 5 章附录 16
CMS	轮机循环检验	采用轮机循环检验将特别检验所要求的机械装置(包括电气设备)项目在 5 年内均匀分配在每年度进行检验,以替代特别检验的装置,可授予此标志	《钢质海船入级规范》第 1 篇第 5 章
CHS	船体 结构 循环检验	对于船式生产储存装置,采用船体循环检验将特别检验所要求的船体/结构项目在 5 年内均匀分配在每年度进行检验,以替代特别检验的装置,可授予此标志	《钢质海船入级规范》第 1 篇第 5 章

附加标志	说明		应满足技术要求
ESP	加强检验程序	规定执行加强检验的船式生产储存装置，加注该标志	《钢质海船入级规范》第 1 篇第 5 章
H 作业区域附加标志			
Service Area	作业区域	浮式装置按照预定的作业区域设计，并注明作业区域，应加注此标志，具体到经度、纬度	本规范第 2、3、9 篇规定

第 11 节 证书与报告

2.11.2 证书有效期限

2.11.2.1 浮式装置入级证书的有效期限一般不超过 5 年。

~~2.11.2.2 临时入级证书的有效期限应不超过 5 个月。~~

2.11.2.32 入级证书的有效期限应尽量与该浮式装置法定证书有效期限进行协调。

2.11.2.43 如果特别检验在原证书到期日前 3 个月之内完成，新入级证书有效期限自原证书到期日起不超过 5 年。

2.11.3 入级证书的签发与签署

2.11.3.1 入级检验完成后，~~由执行检验单位签发临时入级证书。~~

~~2.11.3.2 临时入级证书签发后，检验单位授权人员应签发提交临时入级证书、记录、报告和其他技术文件，经 CCS 总部主管部门审核并报请船级委员会核准，由 CCS 总裁或其总部授权人员签发入级证书确认浮式装置最终入级。~~

2.11.3.32 按本篇第 5 章的规定完成建造后检验，验船师应按规定在入级证书上签署。

2.11.3.43 特别检验完成后，如在现有入级证书期满日前不能发给新的入级证书，则验船师可在现有入级证书上签署，签署有效期限为从现有入级证书期满日起不超过 5 个月。

~~2.11.3.54 特别检验完成后，检验单位授权人员应提交报告和其他技术文件，经 CCS 总部主管部门或指定的检验单位审核并满意后，由 CCS 总裁或其授权人员签发新的入级证书。~~

2.11.3.65 尽管有 2.11.2.1 规定，CCS 在执行 2.11.3.54 条时，可基于综合考虑所获得的该浮式装置有关其他安全营运的资料/信息，诸如船旗国/港口国安全检查信息、浮式装置公司安全管理状况等，决定小于 5 年的入级证书有效期限和/或采取其他必要的限制措施，如在签发新的入级证书时加注营运限制条件等。如缩短了入级证书的有效期限，则应尽量与浮式装置船级/法定定期检验的间隔期进行协调，并应定期报告船级委员会。

第 5 章 建造后检验

第 4 节 结构与设备检验

5.4.4 特别检验

5.4.4.6 其他

.....

(4) 桅、稳索（如设置）应予检查；

~~(5) 临时锚泊系统~~

- ~~① 应检查锚、锚架、锚链及其导向装置的附件；~~
- ~~② 清洁和检查全部锚泊元件及锚索上所有其他附属元件。检查锚链时应注意锚链的磨损、裂纹、弯扭变形、链环横档松动及脱落情况；检查钢缆时，应注意其磨损、腐蚀及变平状况，和钢丝的断裂；~~
- ~~③ 应检查连接卸扣腐蚀、磨损、弯曲及其横销松动等情况；~~
- ~~④ 所有已使用 4 年以上的肯特连接卸扣应予以拆开，并进行磁粉检查，其他类型的连接卸扣应视具体情况进行部分或全部拆开检查；~~
- ~~⑤ 锚链在第 2 次及以后的特别检验中应予测量，如发现任何链环的最大磨损部分的平均直径¹比规范规定直径减少 12% 及以上时，应予换新；~~
- ~~⑥ 锚链舱、链端固定装置、锚链筒、掣链器及锚机应予检查，锚链舱的泵吸装置应予试验。~~

.....

第 12 节 不在 CCS 检验下建造浮式装置的初次入级检验

5.12.1 一般要求

.....

5.12.1.3 CCS 一旦收到浮式装置转级申请，如原浮式装置入级的船级社是 CCS 接受的船级社，则应将如下信息书面通知业主：

(1) 只有完成 5.12.3.1 规定的检验并满意后，才能入级；

(2) 对船龄小于 15 年的浮式装置，只有在 CCS 完成如下项目，才能签发临时入级证书：

- ① 所有过期的检验；
- ② 原船级社提出的所有过期的船级条件。

(3) 对船龄 15 年及以上的浮式装置，只有 CCS 确认原船级社完成如下项目，CCS 才能签发临时入级证书：

- ① 所有过期的检验；
- ② 原船级社提出的所有过期的船级条件。

(4) 任何未完成的船级条件应在其到期日之前予以处理；

(5) 上述 (1) ~ (3) 也适用于原船级社在初次提供检验信息后，对该浮式装置提出的任何附加船级条件（由于在临近申请转级之前原船级社刚完成该浮式装置的某些检验），如 CCS 在签发临时入级证书后收到这些已过期的附加船级条件，则根据船龄应在浮式装置停靠的第一个港口予以解决；

(6) CCS 应获得本节规定的图纸资料，作为签发全期入级证书浮式装置最终入级的必备条件。

¹平均直径是指该链环一个横截面上量得的最小直径加上与该横截面垂直方向量得的直径之和的一半。

第 13 节 附加标志设备检验

5.13.3 定位系泊系统

.....

~~5.13.3.3 特别检验项目:~~

- ~~(1) 锚机及其驱动装置应予以检查和试验;~~
- ~~(2) 全面清洁和检查全部系泊部件。检查锚链时应注意锚链的磨耗、腐蚀、裂纹、弯扭变形、链环横档松动或脱落状况;检查锚缆时应注意其磨耗、腐蚀及变平状况和钢丝的断裂;~~
- ~~(3) 检查连接卸扣腐蚀、磨耗、弯曲及其横销松动状况;~~
- ~~(4) 对所有已使用 4 年以上的肯特型连接卸扣应拆开检查及进行磁粉探伤检查,或采用 CCS 同意的满足检验要求的其他检测技术;其他类型的连接卸扣应视具体情况进行部分或全部拆开检查;~~
- ~~(5) 选择环端耗蚀较严重的,约占全部 5%的链环测量锚链平均直径。视目检结果,验船师可要求增加待测链环的数量,所选取的链环应尽量均匀分布在锚链工作段中。锚环平均直径比原始直径减少 5%或以上时应予以更换;~~
- ~~(6) 对设有铠装或护套的系泊锚缆,应检查铠装及护套。检查时应注意护套的裂缝、撕裂及磨损状况;~~
- ~~(7) 全面检查系泊锚缆索节及连接件,特别注意索节附近锚缆磨耗和腐蚀状况;~~
- ~~(8) 当采用水下检验时,水下检验计划(包括系泊部件的清洁、检查范围和方法)应提交 CCS 认可。水下检验所采用的设备、深潜器或其他适用的工具,其被认可的情况均应经验船师确认。担任水下检验的潜水员应具有资质证书,潜水公司应经 CCS 认可。水下检验应在验船师监督下进行。~~

5.13.3.3 定位系泊系统的特别检验项目应在综合考虑系统系统设计情况和现状的基础上,由业主和 CCS 共同商定。检验项目可以适当参考移动平台定位系泊系统的检验项目。

第 2 篇 结构与设备

第 1 章 通则

第 3 节 图纸和资料

1.3.1 一般要求

1.3.1.1 新建的浮式装置申请入级时，申请人应在施工前提交下列图纸和资料一式四份送 CCS 审查，必要时 CCS 可要求扩大送审图纸资料的范围。图纸应清晰地表明构件尺寸、结构布置、材料类型和等级、节点详图、焊接或其他连接方式：

.....

(14) 总纵船体强度计算书、构件尺寸计算书及装载手册；

.....

(30) 下列图纸资料备查：

.....

⑤ 液舱测深表。

第 4 节 结构用钢

1.4.4 浮式装置结构用钢材的选择

1.4.4.5 为防止板材的层状撕裂，主要连接处的板材如果在板厚方向承受重大拉应力，则将要求该板材采用符合 CCS《材料与焊接规范》第 1 篇第 3 章第 10 节规定的 Z 向钢板材。

第 7 节 净厚度方法

1.7.1 净厚度方法的原理是：

(1) 将新造船阶段的强度计算所用厚度与营运阶段可接受的最小厚度直接联系起来；

(2) 使结构的腐蚀状态在船舶整个使用寿命期间能够被明确。

1.7.2 在局部和整体采用不同的净厚度模型。局部腐蚀定义为局部结构单元如单块板和加强筋的均匀腐蚀。整体腐蚀定义为较大面积，如主要支持构件和船体梁的总平均腐蚀。对于局部和整体腐蚀都是新建船舶评审和营运船评估的基础。

1.7.3 局部腐蚀的净厚度方法如图 1.7.3 所示，对于新造船的厚度，有：

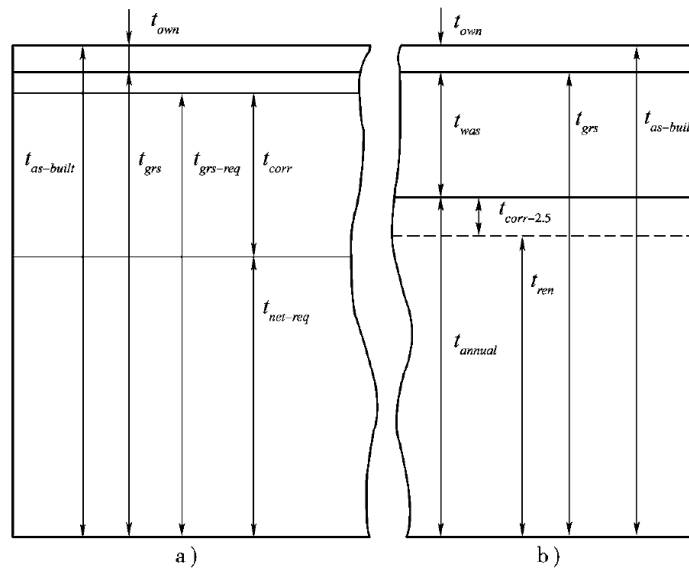
(1) 局部强度要求基于圆整后的净厚度 ($t_{net-req}$)；

(2) 所要求的总厚度 ($t_{grs-req}$) 由所要求圆整后的净厚度 ($t_{net-req}$) 加上腐蚀余量 (t_{corr}) 得到；

(3) 总厚度 (t_{grs}) 是设计者根据 ($t_{grs-req}$) 选取的实际厚度，它大于或等于所要求的总厚度 ($t_{grs-req}$)；

(4) 建造厚度等于总厚度 (t_{grs}) 加上船东额外要求余量 (t_{own})；

(5) 船东作为额外要求 (t_{own}) 提出的任何增加厚度不包含在对所要求总厚度 (t_{grs}) 评估中。



a) 尺度要求应用； b) 营运要求的应用
图 1.7.3 局部损耗的净厚度方法

第 78 节 结构模型理想化

由于新增了第 7 节，本节更改为第 8 节，所有的 1.7.x 编号修改为 1.8.x，其他章节对本节的所有引用也修改为 1.8.x。

第 2 章 总体设计原则和布置

第 4 节 通道布置

2.4.1 通道设置方式

2.4.1.1 对于拟取得“PMA”附加标志的浮式装置，在浮式装置整个寿命期间内，应在浮式装置内的每一处所内都设置至少一个固定通道，以供主管机关、业主、验船师以及工作人员和其他人员必要时对浮式装置的结构进行全面检查、近观检查和测厚。

2.4.1.2 对于不申请“PMA”附加标志的浮式装置，在浮式装置整个寿命期间内，应在浮式装置内的每一处所内都应设置至少一个固定通道，以供主管机关、业主、验船师以及工作人员和其他人员必要时对浮式装置的关键结构进行全面检查、近观检查和测厚。

第3章 油轮改装为浮式装置时的设计考虑

第2节 钢材换新评估

3.2.2 结构换新评估程序

3.2.2.2 船舫 0.4L 以内最小换新构件尺寸

.....

(2) 构件尺寸的确定:

- ① 假定甲板板和船底外板厚度按建造厚度扣减 15%-20% 作为初始尺寸，骨材和加强筋按建造尺寸，作为“规范评估尺寸”。

(3) 确定换新构件尺寸:

- ① 依据表 3.2.2.2 中所述的许用腐蚀余量允许腐蚀极限值，确定换新纵骨的构件尺寸。
- ② 检查纵向构件的换新尺寸（即板材和纵骨）是否满足板格和骨材/加强筋屈服要求。如果不满足，调整的规范评估的构件尺寸并返回第（2）②步。
- ③ 计算显著腐蚀构件尺寸（构件尺寸腐蚀至许用腐蚀余量允许腐蚀极限值的 75%）。
- ④ 加上预估腐蚀消耗余量，得出改装浮式装置换新值。

(4) 规范评估尺寸和换新构件尺寸的设计验证:

- ③ 检查规范评估尺寸是否满足本篇第7章第1节要求的船体梁极限强度要求。

90m 以上改装浮式装置船体构件允许腐蚀极限 表 3.2.2.2

普通钢或高强度钢	双层底	单底单壳或双壳
强力甲板板	20%	20%
连续的长舱口围或外翻到甲板上箱型梁	20%	—
开口线类内甲板或船端甲板	30%	30%
艏楼、尾楼、桥楼或上层建筑后端壁	30%	30%
二中间甲板板	—	—
舷顶列板	20%	20%
舷侧外板	20%	25%
舳部列板	20%	20%
船底板	20%	20%
龙骨板 ⁽¹⁾		
内底板的最外列板	20%	—
内底板的其他列板	20%	—
纵舱壁顶部列板和顶边舱斜板的顶部列板	20%	20%
纵舱壁的下列板	20%	20%
纵舱壁、顶边舱斜板、底边舱斜板其它列板和横舱壁板	20%	25%， 20%（仅对横舱壁）
内部构件包括纵骨、桁材、横向强框架、撑材、舱壁桁材、纵桁、肘板舱口边纵桁	20%	25%
液舱顶部的板材	25%	30%
甲板下的箱形桁（纵向或横向）	20%	—
舱口盖、舱口围板、舱口围撑柱	30%	30%

第3节 疲劳考虑（剩余疲劳寿命）

3.3.3 主要支撑构件趾端的剩余疲劳寿命

水平桁或纵桁在横舱壁上的端部节点、大肘板趾端在舷侧、内底、甲板和纵舱壁上、槽

[形舱壁上下壁凳](#)的节点，应根据名义应力筛选疲劳热点，然后使用细网格有限元分析热点区域的疲劳应力。

第 4 章 新建浮式装置时的设计考虑

第 4 节 结构设计

4.4.4 直升飞机甲板

4.4.4.1 直升飞机甲板结构的设计见本规范第 9 篇第 7 章的要求。

第 6 章 设计载荷

第 3 节 动载荷分量

6.3.1.3 操作模式概率因子 f_{prob}

~~f_{prob} 考虑了浮式装置的操作工况和相应的重现期，用来调整动载荷分量。概率因子应采用表 6.3.1.3 中的推荐值，或通过波浪载荷预报计算得到。动载荷应根据不同操作模式下对应的环境条件和重现期进行计算，详见表 6.3.1.3。对于具有风向标效应的浮式装置，应进行首向分析。~~

重现期及概率因子操作模式及对应设计海况

表 6.3.1.3

操作模式	航行迁移	拖航	场地自存	检查维修	意外
重现期	25 年 不小于 10 年 ⁽¹⁾	1 年	100 年 ⁽²⁾	100 年 ⁽²³⁾	1 年
概率因子 f_{prob}	1.0	0.8 ⁽⁴⁾	1.0	1.0 ⁽³⁾	0.8
环境条件	全球迁移途径海域海况	全球海况	作业海域海况	作业海域海况	作业海域海况

注：(1) ~~拖航线路上的概率因子 f_{prob} 可采用基于 10 年重现期的季节性环境条件所计算获得的值，但取值不应小于 0.5。迁移包括拖航和自航，可采用季节性环境条件，且重现期不小于 10 年，同时还应满足船旗国主管机关和沿岸国政府对拖航和自航的相关适用要求；~~
 (2) ~~此处 100 年的重现期，是指温和海况下的百年一遇，不包括台风等恶劣高海况对于为规避恶劣海况而具有解脱功能的浮式装置，场地作业设计环境条件的重现期不得少于 10 年；~~
 (3) ~~可采用基于作业区域的季节性环境条件所计算获得的概率因子 f_{prob} ，但取值不应小于 0.5，指温和海况下的 100 年重现期，不包括台风等恶劣高海况可采用作业海域的季节性环境条件。~~
 (4) ~~首向概率分布应根据实际情况计算得到。如无法得到，初始设计时，可参考本篇第 7 章表 7.2.2.1 (3) 中的推荐值。~~

6.3.2.2 ~~默认在北大西洋无限航区下的 β 为 1.0，如果 β 值小于 1.0 就说明北大西洋无限航区对该动载荷的作用比特定海域条件剧烈。为了防止设计参数确定的太低，环境烈度因子 β 的最小值不能低于 0.5。应用环境烈度因子所得出的构件尺寸，不得小于当环境烈度因子等于 1.0 时计算所得的构件尺寸的 85%。如目标海域的风、浪、流环境条件十分温和，诸如我国渤海湾沿海或类似海域，则位于该区域的浮式装置的构件尺寸可依据场地的环境条件予以特殊考虑。~~

6.3.2.4 ~~计算规定海况下的动载荷极值包络值 L_5 时，应结合实际的环境条件做相应处理。如实际的环境条件有台风影响，计算 L_5 时就需要分别计算长期预报极值和短期预报极值，取二者的大者。如实际的环境条件无台风影响，计算 L_5 时只需计算涵盖了高海况的长期极值即可。~~

(1) L_5 的计算

① RAO 计算

b、浪向角

~~各动载荷成分的 RAO 包含所有可能遇到的浪向角，选取浪向角范围为 0 度到 360 度，浪向间隔至少为 15 度。在航行和解脱状态时，认为各浪向出现的概率相同。在单点系泊状态时，应根据具体海域和作业情况确定各个浪向角的发生概率。~~

② 载荷极值预报

b、波浪扩散函数

~~表 6.3.1.3 中，对重现期不小于 100 年的操作模式，应采用长峰波进行载荷极值预报时，对其他操作模式，可考虑波浪扩散效应不需要考虑波浪扩散。实际海洋中的波浪来自不同的方向，为短峰波形式。为了体现波浪按不同方向的扩散情况，在波浪谱中需引入扩散函数 $f(\theta)$ 。~~

e、海况

根据浮式装置具体的作业海域,选取对应的海况。长期预报时,选取对应的海况散布图;短期预报时选取对应的短期海况。

d、浪向概率

长期预报时需要根据系泊方式考虑不同的浪向概率。短期预报时不考虑浪向概率。

③ 预报极值的选取

a、对于长期预报,采用考虑首向分析和不考虑首向分析二者中较大的预报值作为最终的长期预报值,并且区分长峰波和短峰波下的预报值,分别作为 L_s 。

b、采用短期预报,并和上述长期预报值作比较,取二者中比较大的预报值作为最终预报值,区分长峰波和短峰波下的预报值,作为 L_s 。

6.3.3.3 纵摇运动

(2) 纵摇角, ϕ , 按下式计算:

$$\phi = 960 \beta_{pitch} \left(\frac{10}{C_b} \right)^{0.25} \frac{1}{L} \frac{\pi}{180} \phi = 23.56 \beta_{pitch} L^{-0.94} \left[1 + \frac{(0.514V)^{1.2}}{(gL_{WL})^{0.6}} \right] \text{ rad}$$

式中: C_b ——方形系数;

V ——迁移航速, knot;

L_{WL} ——不同装载工况下的水线船长, m;

L ——规范船长, m。

6.3.4.3 垂向加速度

任一位置的垂向加速度包络线 a_v , 按下式计算:

$$a_v = f_{prob} \beta_{av} \sqrt{a_{heave}^2 + a_{pitch-z}^2 + a_{roll-z}^2} \text{ m/s}^2$$

$$a_v = \beta_{av} \sqrt{a_{heave}^2 + a_{pitch-z}^2 + a_{roll-z}^2} \text{ m/s}^2$$

6.3.4.4 横向加速度

任一位置的横向加速度包络线 a_t , 按下式计算:

$$a_t = f_{prob} \beta_{at} \sqrt{a_{sway}^2 + (g \sin \theta + a_{roll-y})^2} \text{ m/s}^2$$

$$a_t = \beta_{at} \sqrt{a_{sway}^2 + (g \sin \theta + a_{roll-y})^2} \text{ m/s}^2$$

6.3.4.5 纵向加速度

任一位置的纵向加速度包络线 $a_{in g}$, 按下式计算:

$$a_{in g} = 0.7 f_{prob} \beta_{ain g} \sqrt{a_{surge}^2 + \left[\frac{L}{325} (g \sin \phi + a_{pitch-x}) \right]^2} \text{ m/s}^2$$

$$a_{in g} = 0.7 \beta_{ain g} \sqrt{a_{surge}^2 + \left[\frac{L}{325} (g \sin \phi + a_{pitch-x}) \right]^2} \text{ m/s}^2$$

6.3.5 船体梁动载荷

6.3.5.1 垂向波浪弯矩

中拱和中垂的垂向波浪弯矩包络值 M_{wv-hog} 和 M_{wv-sag} , 按下式计算:

$$M_{wv-hog} = f_{prob} \beta_{VBM} 0.19 f_{wv-v} C_{wv} L^2 B C_b \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{wv-sag} = -f_{prob} \beta_{VBM} 0.11 f_{wv-v} C_{wv} L^2 B (C_b + 0.7) \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{wv-hog} = \beta_{VBM} 0.19 f_{wv-v} C_{wv} L^2 B C_b \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{wv-sag} = -\beta_{VBM} 0.11 f_{wv-v} C_{wv} L^2 B (C_b + 0.7) \text{ kN} \cdot \text{m}$$

6.3.5.2 水平波浪弯矩

(1) 水平波浪弯矩包络值 M_{wv-h} , 按下式计算:

$$M_{wv-h} = f_{prob} \beta_{HBM} \left(0.3 + \frac{L}{2000} \right) f_{wv-h} C_{wv} L^2 T_{LC} C_b \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{wv-h} = \beta_{HBM} \left(0.3 + \frac{L}{2000}\right) f_{wv-h} C_{wv} L^2 T_{LC} C_b \quad \text{kN} \cdot \text{m}$$

6.3.5.3 垂向波浪剪力

正、负垂向波浪剪力包络值 Q_{wv-pos} 和 Q_{wv-neg} ，按下式计算：

$$\begin{aligned} Q_{wv-pos} &= 0.3 f_{prob} \beta_{QV} f_{q_{wv-pos}} C_{wv} LB(C_b + 0.7) \quad \text{kN} \\ Q_{wv-neg} &= -0.3 f_{prob} \beta_{QV} f_{q_{wv-neg}} C_{wv} LB(C_b + 0.7) \quad \text{kN} \\ Q_{wv-pos} &= 0.3 \beta_{QV} f_{q_{wv-pos}} C_{wv} LB(C_b + 0.7) \quad \text{kN} \\ Q_{wv-neg} &= -0.3 \beta_{QV} f_{q_{wv-neg}} C_{wv} LB(C_b + 0.7) \quad \text{kN} \end{aligned}$$

6.3.6.2 波浪动压力

(1) 波浪动压力 P_{ex-dyn} 应取 P_1 和 P_2 的大者。 P_1 和 P_2 按下式计算：

$$\begin{aligned} P_1 &= 2 f_{prob} \beta_{exp} f_{n1-P1} \left[\left(P_{11} + \frac{135 B_{local}}{4(B+75)} - 1.2(T_{LC} - z) \right) f_1 + \frac{135 B_{local}}{4(B+75)} f_2 \right] \quad \text{kN/m}^2 \\ P_2 &= 26 f_{prob} \beta_{exp} f_{n1-P2} \left[\left(\frac{B_{local}}{8} \theta + f_T C_b \frac{0.25 B_{local} + 0.8 C_{wv}}{14} \left(0.7 + \frac{2z}{T_{LC}}\right) \right) f_1 \right. \\ &\quad \left. + \left(\frac{B_{local}}{8} \theta + f_T C_b \frac{0.25 B_{local}}{14} \left(0.7 + \frac{2z}{T_{LC}}\right) \right) f_2 \right] \quad \text{kN/m}^2 \\ P_1 &= 2 \beta_{exp} f_{n1-P1} \left[\left(P_{11} + \frac{135 B_{local}}{4(B+75)} - 1.2(T_{LC} - z) \right) f_1 + \frac{135 B_{local}}{4(B+75)} f_2 \right] \quad \text{kN/m}^2 \\ P_2 &= 26 \beta_{exp} f_{n1-P2} \left[\left(\frac{B_{local}}{8} \theta + f_T C_b \frac{0.25 B_{local} + 0.8 C_{wv}}{14} \left(0.7 + \frac{2z}{T_{LC}}\right) \right) f_1 \right. \\ &\quad \left. + \left(\frac{B_{local}}{8} \theta + f_T C_b \frac{0.25 B_{local}}{14} \left(0.7 + \frac{2z}{T_{LC}}\right) \right) f_2 \right] \quad \text{kN/m}^2 \end{aligned}$$

6.4.4.2 船首冲击压力

船首冲击压力 P_{im} 按下式计算：

$$\begin{aligned} P_{im} &= 1.025 f_{im} c_{im} V_{im}^2 \sin \gamma \quad \text{kN/m}^2 \\ P_{im} &= 1.025 \beta_{exp} f_{im} c_{im} V_{im}^2 \sin \gamma_{wl} \quad \text{kN/m}^2 \end{aligned}$$

式中： β_{exp} ——根据 6.3.2 确定的方法计算，取水线处值；

$V_{jwd} = 0.75V$ ，但取值应不小于 10；

V ——取最大拖航迁移速度，kn，但不得小于 8 kn；

第 6 节 载荷的组合

6.6.1 一般要求

6.6.1.2 对于每一种载荷工况，将本章第 3 节中给出的载荷包络值乘以动载荷组合因子，以得到同时作用的动载荷。6.6.2 给出了整体和局部动载荷的应用方法。

6.6.1.3 用于同时作用的动载荷的计算流程在本节 6.6.3 中给出了动载荷组合的基本原理。

6.6.1.4 动载荷组合因子的计算方法在本节 6.6.4 中给出了迁移状态中动载荷组合的应用方法。

6.6.1.5 航行和解脱工况的动载荷组合因子在 6.6.5 中给出了场地状态下动载荷组合的应用方法。场地自存工况的动载荷组合因子在 6.6.6 中给出。

6.6.2 动载荷应用

本条内容所涉动载荷组合因子，仅限于迁移状态的初步设计使用，详见 6.6.3。

6.6.2.1 浪向修正因子， f_{β} ，按下列要求选取：

对于迁移拖航和航行工况：

$f_{\beta} = 0.8$ ，横浪动载荷工况

$f_{\beta} = 1.0$ ，其他浪向的动载荷工况

对于场地其他操作工况：

$$\underline{f_{\beta} = 0.8}, \underline{f_{\beta} = 1.0}$$

6.6.3 动载荷组合的基本原理

6.6.3.1 动载荷工况中控制载荷的包络值及相关等效设计规则波，是动载荷组合的基本原理。

6.6.3.2 在任一动载荷组合工况中，均同时作用着不同的动载荷分量。在进行结构构件尺寸评估和有限元强度评估时，选取船体结构某剖面上某一动载荷分量作为控制载荷，构建具有特定波长、频率和相位的等效设计规则波，使控制载荷达到包络值。此时，特定控制载荷的包络值连同其他动载荷分量的瞬时值，共同构成了一个动载荷工况。

6.6.3.3 所构建的等效设计规则波，应使控制载荷达到包络值，并确保其他动载荷分量不超出虑及环境烈度因子影响后的各自包络值。

6.6.4 迁移状态的动载荷工况

6.6.4.1 迁移状态的动载荷工况应基于 6.6.3 所述方法确定。各动载荷工况编号及相应控制载荷，详见表 6.6.4.3 和表 6.6.4.4 的前三行。初步设计时，可基于特定的环境烈度因子先确定各动载荷工况中控制载荷的包络值，再根据 6.6.2 所述及图 6.6.4.2、表 6.6.4.2、表 6.6.4.3 及表 6.6.4.4 中所列动载荷组合因子的使用方法，得到初步设计可使用的动载荷工况。

6.6.4.2 动载荷组合因子（DLCF）表的使用，基于所考虑横剖面的纵向位置，详见图 6.6.4.2 和表 6.6.4.2。表 6.6.4.4 中所列 DLCF，为将动载荷分量进行最大化的组合，而动载荷分量的最小化组合则应将动载荷工况的所有动载荷组合因子乘以-1 得到。尺度要求的评估均应针对所有最大和最小化的动载荷工况，其中垂向波浪弯矩和波浪剪力的最大和最小包络值的绝对值在某些位置有所不同。

6.6.5 场地状态的动载荷工况

6.6.5.1 一般规定

(1) 如新造浮式装置的船型尺度及作业区域与原有建造的浮式装置实例相似，初始设计时，可参照原装置的动载荷组合基本情况进行。

6.6.5.2 场地状态动载荷工况的控制载荷，应根据横剖面所在纵向位置进行确定，详见图 6.6.5.2。

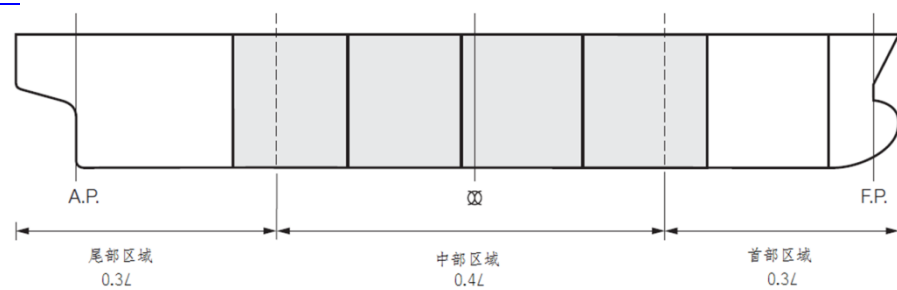


图 6.6.5.2 结构区域示意图

6.6.5.3 用于有限元强度评估的动载荷工况要求见表 6.6.5.3 (1)；用于构件尺寸评估的动载荷工况，由图 6.6.5.2 所示不同区域而划分，详见表 6.6.5.3 (2)、(3)、(4)。

场地状态用于强度评估（有限元法）的动载荷工况 表 6.6.5.3 (1)

动载荷工况	1		2		3a	3b	4a	4b
控制载荷	M_{wv+}	M_{wv-}	Q_{wv+}	Q_{wv-}	$a_{v\pm}$		$M_{wv-h\pm}$	
波浪方向	迎浪/随浪				横浪		斜浪	

场地状态中部区域用于构件尺寸评估的动载荷工况 表 6.6.5.3 (2)

动载荷工况	1	2	3	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b
控制载荷	M_{wv+}	M_{wv-}	$a_{v\pm}$	$a_{ing\pm}$	$M_{wv-h\pm}$	$a_{t\pm}$		$P_{ctr\pm}$	$P_{wL\pm}$		
波浪方向	迎浪/随浪				由水动力直接计算分析确定						

场地状态首部区域用于构件尺寸评估的动载荷工况 表 6.6.5.3 (3)

动载荷工况	1	2	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b
控制载荷	$a_{v\pm}$	$a_{ing\pm}$	$P_{biLge\pm}$		$P_{wL\pm}$		$a_{v\pm}$		$a_{t\pm}$	
波浪方向	迎浪/随浪			由水动力直接计算分析确定						

场地状态尾部区域用于构件尺寸评估的动载荷工况 表 6.6.5.3 (4)

动载荷工况	1	2a	2b	3a	3b	4a	4b
控制载荷	$P_{ctr\pm}$	$P_{wL\pm}$		$a_{v\pm}$		$a_{t\pm}$	
波浪方向	迎浪/随浪		由水动力直接计算分析确定				

表 6.6.5.3 中各参数意义，详见本章第 3 节、6.6.2 和表 6.6.1.1，其中：

(1) M_{wv+} 和 M_{wv-} 及 Q_{wv+} 和 Q_{wv-} 分别表示某横剖面垂向波浪弯矩和垂向波浪剪力包络值的最大值和最小值。

(2) 迎浪/随浪，表示控制载荷包络值取迎浪和随浪的大者。

(3) 除 M_{wv} 和 Q_{wv} 外，其他控制载荷下标符号“±”表示应考虑控制载荷包络值最大化和最小化两种情况。

(4) 动载荷工况编号中的 a 和 b 分别表示右舷和左舷迎浪。

(5) 表中“由水动力直接计算分析确定波浪方向”，指当采用长期极值预报方法时，取控制载荷在所有可能单位波幅规则波作用下，出现最大响应时所对应的浪向；当采用短期极值预报方法时，取控制载荷短期响应预报极值所对应的浪向。

(6) 表 6.6.5.3 所列动载荷工况为最基本要求，可根据实际工程需求增加具有特定设计目的和意义的动载荷工况。

第 7 章 构件尺寸

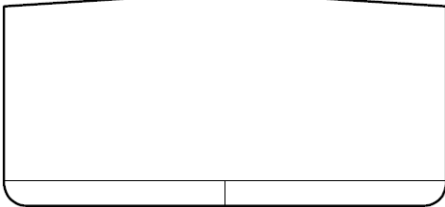
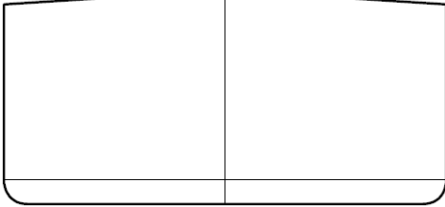
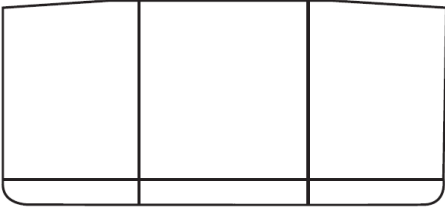
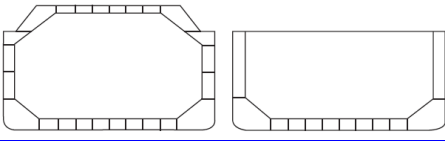
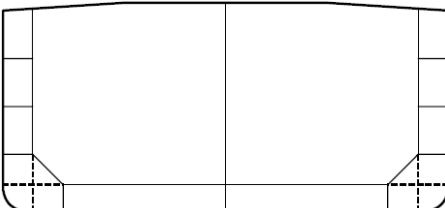
第 1 节 总纵强度

7.1.1 一般规定

7.1.1.3 除满足本节要求外，船式浮式装置总纵强度各项性能参数需不得小于按照本篇第 6 章所述动载荷环境烈度因子等于 1 时所得各项要求值的 85%。

7.1.4 船体梁剪切强度

7.1.4.3 船体梁剪切强度评估

船体结构形式	f_i 因子
非货油舱区域（无纵舱壁） 	舷侧外板 $f_1 = 0.5$
非货油舱区域（设中间纵舱壁） 	舷侧外板 $f_1 = 0.231 + 0.076 \frac{A_{1-net50}}{A_{3-net50}}$ 纵舱壁 $f_3 = 0.538 - 0.152 \frac{A_{1-net50}}{A_{3-net50}}$
<u>非货油舱区域（设两道纵舱壁）</u> 	<u>舷侧外板</u> $f_1 = 0.135 + 0.088 \frac{A_{1-net50}}{A_{3-net50}}$ <u>纵舱壁</u> $f_3 = 0.365 - 0.088 \frac{A_{1-net50}}{A_{3-net50}}$
<u>双壳单液舱</u> 	<u>舷侧外板</u> $f_1 = 0.128 + 0.105 \frac{A_{1-net50}}{A_{2-net50}}$ <u>内壳</u> $f_2 = 0.372 - 0.105 \frac{A_{1-net50}}{A_{2-net50}}$
设一道中纵舱壁 	舷侧外板 $f_1 = 0.055 + 0.097 \frac{A_{1-net50}}{A_{2-net50}} + 0.020 \frac{A_{2-net50}}{A_{3-net50}}$ 内壳 $f_2 = 0.193 - 0.059 \frac{A_{1-net50}}{A_{2-net50}} + 0.058 \frac{A_{2-net50}}{A_{3-net50}}$ 纵舱壁

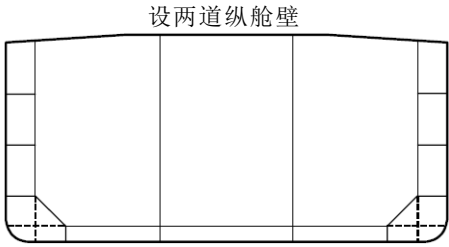
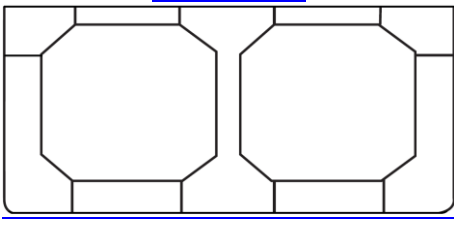
	$f_3 = 0.504 - 0.076 \frac{A_{1-net50}}{A_{2-net50}} - 0.156 \frac{A_{2-net50}}{A_{3-net50}}$
	<p>舷侧外板</p> $f_1 = 0.028 + 0.087 \frac{A_{1-net50}}{A_{2-net50}} + 0.023 \frac{A_{2-net50}}{A_{3-net50}}$ <p>内壳</p> $f_2 = 0.119 - 0.038 \frac{A_{1-net50}}{A_{2-net50}} + 0.072 \frac{A_{2-net50}}{A_{3-net50}}$ <p>纵舱壁</p> $f_3 = 0.353 - 0.049 \frac{A_{1-net50}}{A_{2-net50}} - 0.095 \frac{A_{2-net50}}{A_{3-net50}}$
	<p>舷侧外板</p> $f_1 = 0.011 + 0.103 \frac{A_{1-net50}}{A_{2-net50}} + 0.046 \frac{A_{2-net50}}{A_{3-net50}}$ <p>内壳</p> $f_2 = 0.159 - 0.052 \frac{A_{1-net50}}{A_{2-net50}} + 0.054 \frac{A_{2-net50}}{A_{3-net50}}$ <p>纵舱壁</p> $f_3 = 0.330 - 0.051 \frac{A_{1-net50}}{A_{2-net50}} - 0.100 \frac{A_{2-net50}}{A_{3-net50}}$
<p>式中：i——下标不同取值代表构件如下</p> <ol style="list-style-type: none"> 1, 舷侧外板 2, 内壳 3, 纵舱壁 <p>A_i ——结构构件 i 扣除 $0.5t_{corr}$ 后的净面积，见本篇第 1 章第 7 节 1.7.6.4。计算时仅考虑剖面一舷相应构件的面积，中纵舱壁面积 $A_{3-net50}$ 为实际的净面积，不必考虑其中线的对称性而进行折减。</p>	

图 7.1.4.2 剪力分布因子

7.1.4.4 货油液货舱间纵舱壁的剪力修正

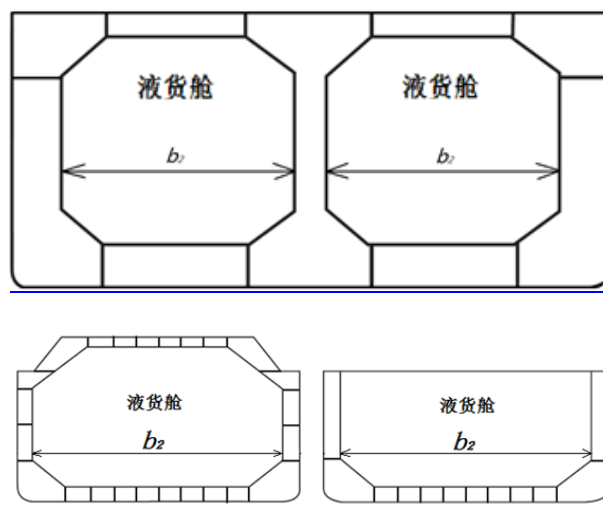


图 7.1.4.4 (b) 不同形式油船所包括的货油舱液货舱宽度

7.1.5 船体梁屈曲强度

(6) 板格的受压屈曲强度，应满足下列衡准：

$$\eta \leq \eta_{allow}$$

式中： η ——屈曲利用因子

$$= \frac{\sigma_{hg-net50}}{\sigma_{cr}}$$

$\sigma_{hg-net50}$ ——基于船体梁净剖面特性的船体梁压应力，见 7.1.5.4 (3) 定义

σ_{cr} ——临界受压屈曲应力， N/mm^2 ，为适用的 σ_{xcr} 或 σ_{ycr} ，见本篇第 9 章第 5 节 9.5.2.2。临界受压屈曲应力应仅用于对船体梁压应力效果的计算。其他膜应力和横向压力的效果应予忽略。本篇第 13 章第 5 节表 13.5.43.2 所述净厚度为 $t_{grs} - t_{corr}$ ，如后续运营换新拟采用表 3.2.2.2 腐蚀极限方法，净厚度为 t_{sub} (见第 13 章 13.6.2.3)，应将其用于计算 σ_{cr} 。

.....

(7) 板格的剪切屈曲强度，应满足下列衡准：

$$\eta \leq \eta_{allow}$$

式中： η ——屈曲利用因子，

$$= \frac{\tau_{hg-net50}}{\tau_{cr}}$$

$\tau_{hg-net50}$ ——船体梁设计剪切应力， N/mm^2 ，按 7.1.5.4 (3) 定义；

τ_{cr} ——临界剪切屈曲应力， N/mm^2 ，见本篇第 9 章第 5 节 9.5.2.2。临界剪切屈曲应力应仅用于对船体梁剪切应力效果的计算。其他膜应力和横向压力的效果应予忽略。第 13 章第 5 节表 13.5.43.2 所述净厚度为 $t_{grs} - t_{corr}$ ，如后续运营换新拟采用表 3.2.2.2 腐蚀极限方法，净厚度为 t_{sub} ，见第 13 章 13.6.2.3，应将其用于计算 τ_{cr} 。

.....

第 8 章 浮体结构强度设计验证

第 2 节 船体强度评估（有限元方法）

8.2.1 一般要求

8.2.1.4~8.2.1.5 修改为下述内容：

8.2.1.4 对于中部货油舱区域的船体梁纵向构件、主要支撑构件和横舱壁的尺寸评估，应按照本节进行舱段结构强度分析。评估应基于包括最后一个货舱的前舱壁在内至距 A.P.0.65L 范围的最大静水剪力(载荷组合 S)、最大静水剪力和波浪剪力之和(载荷组合 S+D)，但不包括机舱横舱壁和污油舱横舱壁，见图 8.2.1.4a)。

8.2.1.5 首部货油舱区域的纵向船体梁抗剪构件必须进行强度评估，应按照本节要求进行计算。首部货油舱区域横舱壁处这些构件的加强评估应基于距 A.P. 0.65L 向前的最大静水剪力（载荷组合 S）、最大静水剪力和波浪剪力之和（载荷组合 S+D），但不包括船首防撞舱壁，见图 8.2.1.4 b)。对于超出液货舱区域的船体梁构件，可按 8.2.3.4 的要求对全船做整体有限元计算评估。

8.2.1.6 中部货油舱区域和尾部货油舱区域位于横舱壁处的纵向船体梁抗剪构件尺寸加强的评估，按本节要求进行，可基于中部舱段分析得到的尺度结果。

8.2.1.7 另外，可对某一特定横舱壁处的纵向船体梁抗剪构件进行评估以确定结构加强需要，评估应基于该横舱壁处的静水剪力（载荷组合 S）、静水剪力和波浪剪力之和（载荷组合 S+D 时）进行，见图 8.2.1.4 b)。

8.2.1.68 单元类型

8.2.2 工况及载荷

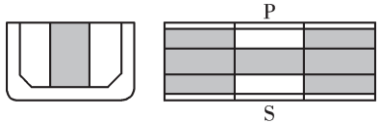
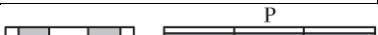
本条整体修改为如下内容：

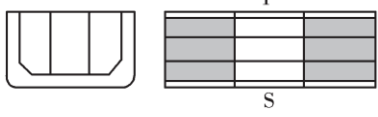
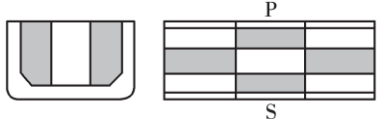
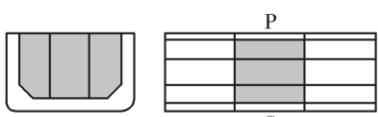
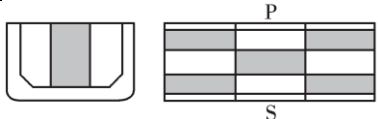
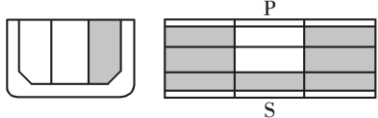
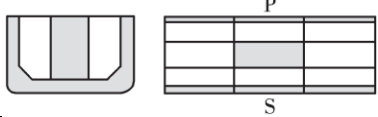

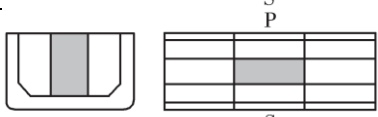


8.2.2.1 工况

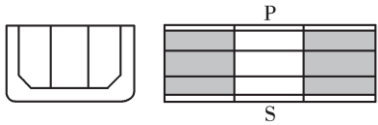
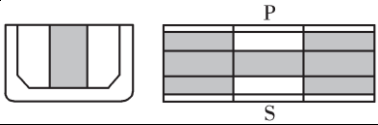
(1) 装载工况

① 两道油密纵舱壁和一道油密纵舱壁的浮式装置进行结构分析的标准设计载荷组合见表 8.2.2.1 (1) 和表 8.2.2.1 (2)。

目标结构分析区域的典型装载模式（两道水密纵舱壁） 表 8.2.2.1 (1)

装 载 模 式	图	静水载荷			动载荷工况		
		吃水	静水弯矩 ⁽²⁾ (%)	静水剪力 ⁽²⁾ (%)	强度 评 估	承受船体梁剪切 载荷的强度评估	
					(1a)	(1b)	
					首部区 域	船中和 尾部区 域	
设计载荷组合 S+D (场地工况/迁移工况) ⁽¹⁴⁾							
A1		0.9T _{sc}	100% (中垂)	注 3	1	∨	∨
			100% (中拱)	100% (负/前舱 壁) 注 4	2, 5a	∨	∨
A2		0.9T _{sc}	100%	注 3	1	∨	∨

				(中垂)				
				100% (中拱)	100% (负/前舱壁) 注 4	2, 5a	∟	∟
A3		$0.55T_{SC}$ 注 6	100% (中拱)	100% (负/前舱壁) 注 5	2	4	2	
				100% (负/前舱壁) 注 4	5a	∟	∟	
A4		$0.6T_{SC}$	100% (中垂)	100% (正/前舱壁) 注 4	1, 5a	∟	∟	
A5		$0.8T_{SC}$ 注 7	100% (中垂)	100% (正/前舱壁) 注 5	1	3	1	
				100% (正/前舱壁) 注 4	5a	∟	∟	
A6		$0.6T_{SC}$	100% (中拱)	100% (负/前舱壁) 注 4	5a	∟	∟	
A7 ⁽⁸⁾		T_{LC} 注 8	100% (中垂)	100% (负/前舱壁) 注 4	5a	∟	∟	
A8 ⁽⁹⁾		T_{bal-em} 注 9	100% (中垂)	100% (正/前舱壁) 注 4	1	∟	∟	
设计载荷组合 S (舱室试验工况)								
A9 ⁽¹³⁾		$1/4T_{SC}$	100% (中垂)	100% (正/前舱壁) 注 4	仅适用于船中区域强度评估 (见注 1 (a))			
A10 ⁽¹³⁾		$1/4T_{SC}$	100% (中垂)	100% (正/前舱壁) 注 4	仅适用于船中区域强度评估 (见注 1 (a))			
A11 ^(12,13)		$0.7T_{SC}$ 注 12	100% (中垂)	100% (正/前舱壁) 注 5	适用于船中区域强度评估 (见注 1 (a)) 和承受船体梁剪切 载荷的强度评估(见注 1 (b))			
A12 ^(10,13)		$1/3T_{SC}$	注 10	注 10	仅适用于船中区域强度评估 (见注 1 (a))			

<u>A13</u> (11.13)		$0.65 T_{sc}$ 注 11	100% (中拱)	100% (负/前舱壁) 注 5	适用于船中区域强度评估 (见注 1 (a)) 和承受船体梁剪切载荷的强度评估(见注 1 (b))
<u>A14</u> (13)		T_{sc}	100% (中拱)	100% (负/前舱壁) 注 4	仅适用于船中区域强度评估 (见注 1 (a))

注：(1) 应进行如下评估：

- (a) 用于评估船中货油舱区域的纵向船体梁构件、主要支撑构件和横舱壁构件尺度，见 8.2.1.4。
- (b) 用于评估横舱壁处承受船体梁垂向剪切载荷的纵向船体梁抗剪构件的加强，见 8.2.1.5、8.2.1.6 和 8.2.1.7。
- (2) 对船舶不同货油舱区域评估时，许用静水弯矩和静水剪力应按照表 B.2.6 选取进行，模型上施加许用静水弯矩和静水剪力的百分比应按照本表进行。
- (3) 有限元模型中应使用由于施加局部静、动载荷而产生的实际剪力。
- (4) 有限元模型中应使用由于施加局部静、动载荷而产生的实际剪力。当该剪力超出本表中规定的静水剪力目标值（载荷组合 S）或根据本附录 2.4.5.2 计算得到的波浪剪力与静水剪力之和的目标值设计（载荷组合 S+D）时，模型上应施加修正垂向力使剪力调整至要求值。
- (5) 模型上应施加修正垂向力使剪力调整至规定要求值。
- (6) 装载模式 A3 是所有中部货舱空舱的工况，分析时吃水应取 $0.55T_{sc}$ 。如果装载手册中有该工况，并且吃水大于 $0.55T_{sc}$ ，则有限元分析时应取装载手册中该工况的最大吃水。
- (7) 装载模式 A5 是所有中部货舱满舱的工况，分析时吃水应取 $0.8T_{sc}$ 。如果装载手册中有该工况，并且吃水小于 $0.8T_{sc}$ ，则有限元分析时应取装载手册中该工况的最小吃水。
- (8) 装载模式 A7 仅当浮式装置的中央舱有横向撑材布置，且装载手册中有仅一个边货舱装货的非对称装载工况时要求分析。分析时吃水应取自装载手册实际值，见表 B.2.5。
- (9) 压载装载模式 A8 仅当装载手册中有一个或多个货舱装压载水的工况（即风暴压载/紧急压载工况等）时要求分析。分析时装载模式和吃水均应取自装载手册，见表 B.2.5。
- (10) 装载模式 A12 仅当浮式装置的中央舱有横向撑材布置时要求分析。有限元模型中应使用由于施加局部载荷而产生的实际剪力，不进行剪力修正和弯矩修正。
- (11) 装载模式 A13 是所有中部货舱空舱的港内工况，分析时吃水应取 $0.65T_{sc}$ 。如果装载手册中有该装载工况，并且吃水大于 $0.65T_{sc}$ ，则有限元分析时应取装载手册中该工况的最大吃水。
- (13) 设计载荷组合 S（舱室试验工况）下，不施加动载荷。
- (14) 可根据实际的情况，选取场地/迁移中的较大的动载荷进行评估。

一道油密纵舱壁浮式装置的有限元载荷工况

表 8.2.2.1 (2)

装载模式	图	静水载荷			动载荷工况		
		吃水	静水弯矩 ⁽²⁾ (%)	静水剪力 ⁽²⁾ (%)	强度评估 ^(1a)	承受船体梁剪切载荷的强度评估 ^(1b)	
					船中区域	首部区域	船中和尾部区域
设计载荷组合 S+D（场地工况/迁移工况） ⁽⁹⁾							
<u>B1</u>		$0.9T_{sc}$	100% (中垂)	注 3	1	∖	∖
			100% (中拱)	100% (负/前舱壁) 注 4	2, 5a	∖	∖
<u>B2</u> ⁽⁶⁾		$0.9T_{sc}$	100% (中垂)	注 3	1	∖	∖
			100% (中拱)	100% (负/前舱壁) 注 4	2, 5b	∖	∖

<u>B3</u>		$0.9T_{sc}$	<u>100%</u> (中拱)	<u>100%</u> (负/前舱壁) 注5	<u>2</u>	<u>4</u>	<u>2</u>
				<u>100%</u> (负/前舱壁) 注4	<u>5a,</u> <u>5b</u> <u>6a,</u> <u>6b</u>	<u>∟</u>	<u>∟</u>
<u>B4</u>		$0.6T_{sc}$	<u>100%</u> (中垂)	<u>75%</u> (正/前舱壁) 注4	<u>1, 5a</u>	<u>∟</u>	<u>∟</u>
<u>B5⁽⁶⁾</u>		$0.6T_{sc}$	<u>100%</u> (中垂)	<u>75%</u> (正/前舱壁) 注4	<u>1, 5b</u>	<u>∟</u>	<u>∟</u>
<u>B6</u>		$0.6T_{sc}$	<u>100%</u> (中拱)	<u>100%</u> (正/前舱壁) 注5	<u>1</u>	<u>3</u>	<u>1</u>
				<u>100%</u> (正/前舱壁) 注4	<u>5a,</u> <u>5b</u>	<u>∟</u>	<u>∟</u>
<u>B7⁽⁷⁾</u>		T_{bal-em}	<u>100%</u> (中垂)	<u>100%</u> (正/前舱壁) 注4	<u>1</u>	<u>∟</u>	<u>∟</u>
<u>设计载荷组合 S (舱室试验工况)</u>							
<u>B8⁽⁸⁾</u>		$1/3T_{sc}$	<u>100%</u> (中垂)	<u>100%</u> (正/前舱壁) 注5	适用于船中区域强度评估 (见注1(a))和承受船体梁剪切 载荷的强度评估(见注1 (b))		
<u>B9⁽⁸⁾</u>		$1/3T_{sc}$	<u>100%</u> (中垂)	<u>75%</u> (正/前舱壁) 注4	仅适用于船中区域强度 评估 (见注1(a))		
<u>B10⁽⁶⁾ 8)</u>		$1/3T_{sc}$	<u>100%</u> (中垂)	<u>100%</u> (正/前舱壁) 注4	仅适用于船中区域强度 评估 (见注1(a))		
<u>B11⁽⁸⁾</u>		T_{sc}	<u>100%</u> (中拱)	<u>100%</u> (负/前舱壁) 注5	适用于中部区域强度评 估 (见注1(a))和承受船 体梁剪切 载荷的强度评估(见注1 (b))		

注：(1) 应进行如下评估：

(a) 用于评估船中货油舱区域的纵向船体梁构件、主要支撑构件和横舱壁构件尺度，见 8.2.1.4。

(b) 用于评估横舱壁处承受船体梁垂向剪切载荷的纵向船体梁抗弯构件的加强，见 8.2.1.5、8.2.1.6 和 8.2.1.7。

(2) 对船舶不同货油舱区域评估时，模型上施加许用静水弯矩和静水剪力的百分比应按照本表进行。

(3) 有限元模型中应采用由于施加局部静、动载荷而产生的实际剪力。

- (4) 有限元模型中应采用由于施加局部静、动载荷而产生的实际剪力。当该剪力超出本表中规定的静水剪力目标值(载荷组合 S)或根据计算得到的波浪剪力与静水剪力之和的目标值(载荷组合 S+D)时,模型上应施加修正垂向力使剪力调整至要求值。
- (5) 模型上应施加修正垂向力使剪力调整至要求值。
- (6) 装载模式 B2、B5、B10 仅当船体结构关于中心线不对称时要求分析。
- (7) 压载装载模式 B7 仅当装载手册中有一个或多个货舱装压载水的工况(即风暴压载/紧急压载工况等)时要求分析,分析时装载模式和吃水均应取自装载手册,见表 B.2.5。
- (8) 设计载荷组合 S(舱室试验工况)下,不施加动载荷。
- (9) 可根据实际的情况,选取场地/迁移中的较大的动载荷进行评估。
- ② 对于 S+D 设计载荷组合,每种装载模式应采用表 8.2.2.1 (1) 和表 8.2.2.1 (2) 规定的多种动载荷工况进行校核。每一个 S+D 设计载荷组合包括两部分:
- (a) 静载荷:由装载模式确定的吃水、船体梁静水弯矩和静水剪力。
- (b) 动载荷:由动载荷工况确定,见第 6 章 6.6.5。
- ③ 对于具有两道油密纵舱壁且中央货油舱有横向撑材布置的浮式装置,应按照表 8.2.2.1 (1) 中的装载模式 A7 和 A12 进行校核,以检查由于横向边货舱的装载率不等而引起的更恶劣应力响应的可能性。装载模式 A7 仅当装载手册中有这种非对称装载工况时要求分析。对于中央货舱无横向撑材布置的浮式装置,装载模式 A7 和 A12 无需校核。
- ④ 对于两道油密纵舱壁的浮式装置,应分析装载模式 A3 和港内装载模式 A13,这两种装载模式的所有中部货舱为空舱,分析时吃水应分别取 $0.55T_{sc}$ 和 $0.65T_{sc}$ 。如果装载手册中有装载模式 A3 或 A13,且吃水更大,则分析时应取装载手册中该装载模式的最大吃水。
- ⑤ 对于两道油密纵舱壁的浮式装置,应分析装载模式 A5 和港内装载模式 A11,这两种装载模式的所有中部货舱为满舱,分析时吃水应分别取 $0.8T_{sc}$ 和 $0.7T_{sc}$ 。如果装载手册中有装载模式 A5 或 A11,且吃水更小,则分析时应取装载手册中该装载模式的最小吃水。
- ⑥ 装载模式 A1、A2、B1、B2 和 B3 的货舱为空舱,分析时吃水应取 $0.9T_{sc}$ 。如果装载手册中有货舱空舱的装载模式,并且吃水更大,则评估时应取装载手册中实际工况的最大吃水。
- ⑦ 当装载手册中有一个或多个货舱装满压载水的工况时,应按表 B.2.3 和 B.2.4 的装载模式 A8 和 B7 进行校核。

(2) 动载荷工况

有限元分析中的动载荷工况规定见本篇第 6 章第 6 节。

8.2.2.2 载荷

(1) 有限元模型的载荷施加应符合本篇第 6 章第 6 节和本条要求。

(2) 计算施加载荷、加速度的参数和位置应按照表 8.2.2.2 (1) 和表 8.2.2.2 (2) 进行。

确定载荷和加速度的参数 表 8.2.2.2 (1)

参数	标准工况			非强制工况	
	吃水 T_{sc}	吃水 $0.9T_{sc}$	吃水 $0.6T_{sc}$	载货工况 A3 (吃水) $0.6T_{sc}$ 和 A7	风暴压载/紧急压载工 况: A8 和 B7
L	规范船长			规范船长	
C_b	方形系数, 见本篇第 1 章第 2 节定义			方形系数, 见本篇第 1 章第 2 节定义	
航速	0			0	
横摇响应					
GM	0.12B	0.12B	0.24B	装载手册中该载货或风暴/紧急压载模式下经修正后的 GM, 注 1	

$r_{roll-gyr}$	0.35B	0.35B	0.40B	注 2	
纵摇响应、纵向和横向加速度、水平波浪弯矩和海水压力					
吃水	T_{SC}	0.9 T_{SC}	0.6 T_{SC}	装载手册中该装载模式下的最大平均吃水	装载手册中该装载模式下的最小平均吃水 0

注：(1)如果装载手册中没有提供非强制载货工况和风暴/紧急压载工况的 GM，则 GM 应根据第 7 节/3.1.3.2 确定。

(2) 如果装载手册中没有提供非强制载货工况和风暴/紧急压载工况的 $r_{roll-gyr}$ ，则 $r_{roll-gyr}$ 应根据第 7 节/3.1.3.3 确定。

(3) 风暴/ 紧急压载工况是有一个或多个货舱装压载水的压载工况。

确定载荷和加速度的位置 表 8.2.2.2 (2)

	强度评估 ^(1a)		船体梁剪切强度 ^(1b)	
	船中货油舱区域	首部货油舱区域	船中货油舱区域	尾部货油舱区域
设计载何组合 S+D (场地工况)				
波浪动载荷和甲板 上浪	距 AP 0.5L 横剖面处	距 AP 0.75L 横剖面处	距 AP 0.5L 横剖面处	距 AP 0.25L 横剖面处
垂向波浪弯矩和静 水弯矩	距 AP 0.5L 处	距 AP 0.75L 处	距 AP 0.75L 处	距 AP 0.25L 处
水平波浪弯矩	距 AP 0.5L 处	\	\	\
垂向波浪剪力和静 水剪力	区域内航行许用静 水剪力和垂向波浪 剪力之和达到最大 值的横舱壁处，见 本节 8.2.1.4	区域内航行许用静 水剪力和垂向波浪 剪力之和达到最大 值的横舱壁处（见 本节 8.2.1.5）或者 特定的横舱壁处 （见本节 8.2.1.7）	基于船中货舱强度评估结果或者特定横 舱壁处的航行许用静水剪力和垂向波浪 剪力之和	
设计载荷组合 S (舱室试验工况)				
静水弯矩	距 AP 0.5L 处	距 AP 0.75L 处	距 AP 0.5L 处	距 AP 0.25L 处
静水剪力	区域内港内许用静 水剪力最大值	区域内静水剪力最 大值，或者特定的 横舱壁处	基于船中货舱强度评估结果或者特定横 舱壁处的静水剪力	

注：(1) 应进行如下评估：

(a) 用于评估船中货油舱区域的纵向船体梁构件、主要支撑构件和横舱壁构件尺度，见 8.2.1.4。

(b) 用于评估横舱壁处承受船体梁垂向剪切载荷的纵向船体梁抗剪构件尺度的加强，见本附录 1.1.1.6、1.1.1.7 和 1.1.1.8。

(2) 对于每一个有限元载荷工况，加速度应按照本表在压载舱和/ 或货油舱的重心位置处进行计算，所得加速度之值应施加在有限元模型沿长度方向的三个对应舱室。

(3) 计算载荷时的纵向距离是指距 A.P. 的距离，见第 1 章第 2 节定义。

(4) 按规定横剖面处计算所得的波浪动载荷应施加在有限元模型的整个长度范围内。

(5) 设计载荷组合 S+D(场地工况) 计算动载荷时使用的动载荷组合因子，见第 6 章第 6 节。

(6) 静水弯矩和静水剪力应按照表 8.2.2.1 (1) 和表 8.2.2.1 (2) 施加。

(3) 加载时，根据单元中心计算求得压力，用压力载荷常数施加于板单元。也可采用单元节点之间的线性压力分布加载。

(4) 结构重量、液货和压载水的密度

① 设计液货密度应取 $1.025t/m^3$ 。

② 海水密度应取 $1.025t/m^3$ 。

③ 有限元分析中应考虑浮式装置结构重量，船用钢密度应取 $7.85t/m^3$ 。

(5) 海水静压力

① 由于吃水浸深而施加在板单元上的海水静压力应按照 6.2.2.2 计算。

- ② 每个有限元计算工况的吃水应按照实际选取工况而定。舱段有限元模型的整个长度范围内，吃水应保持不变。
- ③ 对于所有有限元计算工况，应施加船舶正浮状态时由吃水引起的海水静压力。船舶横摇引起的海水静压力变化已在波浪动压力中考虑。

(6) 波浪动压力

- ① 波浪动压力分布，应按照表 8.2.2.2(2) 的定义确定船体横剖面的纵向位置，根据第 6 章 6.3.6.2 计算得到，并且施加于整个舱段有限元模型长度范围。
- ② 由于上浪引起的露天甲板压力分布应按照表 8.2.2.2(2) 的定义确定纵向位置，根据第 6 章 6.3.6.3 计算得到，并且施加于整个舱段有限元模型长度范围内的露天甲板上。

(7) 船体梁垂向弯矩和垂向剪力

- ① 三舱段有限元模型中间舱舱长范围内的某一剖面或全部强框架和横舱壁所在剖面处，船体梁垂向弯矩应能达到要求值 $M_{vg-targ}$ ：

$$M_{vg-targ} = M_{sw} + M_{wv}$$

式中： M_{sw} ——垂向静水弯矩，按照第 6 章 6.2.1 和表 8.2.2.1(1) 和表 8.2.2.1(2) 计算；

M_{wv} ——动载荷工况中的垂向波浪弯矩，按照第 6 章 6.3.5.1 和本节规定计算。对于净水弯矩在目标舱段中间部位出现极值的情况， $M_{vg-targ}$ 取目标舱段所涵盖纵向范围内不同对应位置的极值；对于净水弯矩在目标舱段前后两端出现极值的情况， $M_{vg-targ}$ 取各强框架和横舱壁的实际对应值，另见 8.2.3.2(4) 和(5)。

- ② 三舱段有限元模型中部舱的前舱壁和后舱壁处，船体梁垂向剪力应能达到下列要求值 Q_{targ} ：

$$Q_{targ} = Q_{sw} + Q_{wv}$$

式中： Q_{sw} ——施加于有限元载荷工况的前舱壁和后舱壁各对应的垂向静水剪力，按照第 6 章 6.2.1 和表 8.2.2.1(1) 和表 8.2.2.1(2) 计算；

Q_{wv} ——动载荷工况下的垂向波浪剪力，舱壁处按照第 6 章 6.3.5.3 和本节规定计算。

- ③ 施加要求的剪力和弯矩分布的步骤见 8.2.3.2 的相关要求。

(8) 船体梁水平波浪弯矩

- ① 对于目标舱段为中部液货舱的三舱段有限元模型，目标水平弯矩为沿中部目标舱舱长范围内的某一剖面处，船体梁水平波浪弯矩应能达到相应动载荷工况下的该舱段长度范围内的水动力直接预报结果；对于目标舱段非中部液货舱的三舱段有限元模型，各强框架和横舱壁的目标水平弯矩为各自目标舱段为相应动载荷工况下的水动力直接预报结果。
- ② 调整水平波浪弯矩要求值的步骤见 8.2.3.2 的相关要求。

(9) 液货舱和压载舱的压力

- ① 有限元分析中，施加在货油舱或压载舱边界的总压力 P_{in} ，应包括静压力和动压力部分，见第 6 章 6.2.2.3、6.3.6.4 和表 8.2.2.2(2)。
- ② 场地工况(设计载荷组合 S+D)下，货油舱压力应按照下式计算：

$$P_{in} = f_{density}(P_{in-tk} + P_{in-ayn}) \quad \text{—— kN/m}^2$$

式中： $f_{density}$ ——货物密度和最恶劣海况的联合概率系数，等于 $\rho_{max-LM}/\rho_{allowable}$ ；

ρ_{max-LM} ——装载手册中任一工况下满舱的最大货物密度。对于装载手册中的载货工况 ρ_{max-LM} 应取不小于 0.9t/m³，对于紧急压载工况， ρ_{max-LM} 应取不小于 1.025t/m³（即表 8.2.2.1(1) 的 A8 工况和表 8.2.2.1(2) 的 B7 工况）；

$\rho_{allowable}$ ——满舱的设计货物密度，应取为 1.025 t/m³，除非建造商有更高的货物密度要求；

P_{in-tk} ——舱室静载荷，见第 6 章 6.2.2.3(1)，kN/m²，计算时舱室液体密度取设计货

物密度 $\rho_{allowable}$;

P_{in-dyn} ——瞬时动压力，见第 6 章 6.3.6.4， kN/m^2 ，按照③简化计算，计算时舱室液体密度取设计货物密度 $\rho_{allowable}$ 。

③ 计算舱室重心处的垂向加速度 a_v ，应按照第 6 章 6.3.4.3 计算，并遵循如下简化：

(a) 迎浪海况下， a_{roll-z} 取 0；

(b) 横浪海况下， $a_{pitch-z}$ 取 0

④ 垂向、横向和纵向加速度，应按照表 B.2.6 规定的舱室重心处的纵向位置计算，所得加速度之值应施加在三舱段有限元模型沿长度方向对应的舱室。

⑤ 舱室动压力应按照第 7 节/6.3.7.1 计算，并见表 8.2.2.2 (2)。

⑥ 对于采用径流法交换压载水的压载舱，场地工况（设计载荷组合 S+D）下按照第 7 节/表 7.6.1 计算舱室压力时应注意：

(a) 计算垂向加速度引起的舱室动压力时（见第 6 章 6.3.6.4 (1)），货舱区域压载舱的进气管或溢流管的垂直高度，即 h_{air} （见第 6 章 6.2.2.3 和图 6.2.2.3）应取最大值。

(b) 计算舱室静压力时，货舱区域所有压载舱的 h_{air} 和 P_{drop} （见第 6 章 6.2.2.3 (2)）应取最大值。

⑦ 有限元计算舱室试验工况（设计载荷组合 S）下按照第 7 节表 7.6.1 计算货油舱室静压力时应注意：

(a) 计算 $P_{in-test}$ （第 6 章 6.2.2.3 (4)）时，应取货舱区域所有货油舱的最大压力释放设定值 P_{valve} （第 6 章 6.2.2.3 (4)），和如适用时取 h_{air} （见第 6 章 6.2.2.3 (2) 和图 6.2.2.3）的最大值。

⑧ 如果有限元模型的长度向端部横舱壁的前/后延伸（见 2.2.1.1），则舱室内压力仅施加在模型长度范围内的完整舱室上。

(810) 由局部加速度和运动引起的空船重量、设备及上部模块载荷

.....

第 12 章 舾装

第 2 节 临时锚泊设备

12.2.1 一般要求

12.2.1.3 舾装数 N 按下式计算：

.....

$$h = a + \sum h_i$$

式中： a ——从船中夏季载重水线至上甲板的距离，m；

.....

A ——船长 L 范围内夏季载重水线以上的浮体部分和上层建筑及上部模块以及各层宽度大于 $B/4$ 的甲板室的侧投影面积的总和， m^2 。

第 13 章 防腐

第 1 节 一般规定

第 5 节 腐蚀余量

13.5.1 一般要求

13.5.1.3 腐蚀余量在规范计算中的应用见 13.5.43。

~~13.5.2 净厚度方法~~

~~.....~~

13.5.32 腐蚀余量

本条中所有 13.5.3 修改为 13.5.2。

13.5.32.1 腐蚀余量 t_{corr} 由构件两面所处环境的年腐蚀速率和涂层寿命决定，按照下式计算，并按 0.5mm 圆整：

$$t_{corr} = N_r (t_{c1} + t_{c2})$$

$$N_r = N_{FD} - N_{coating}$$

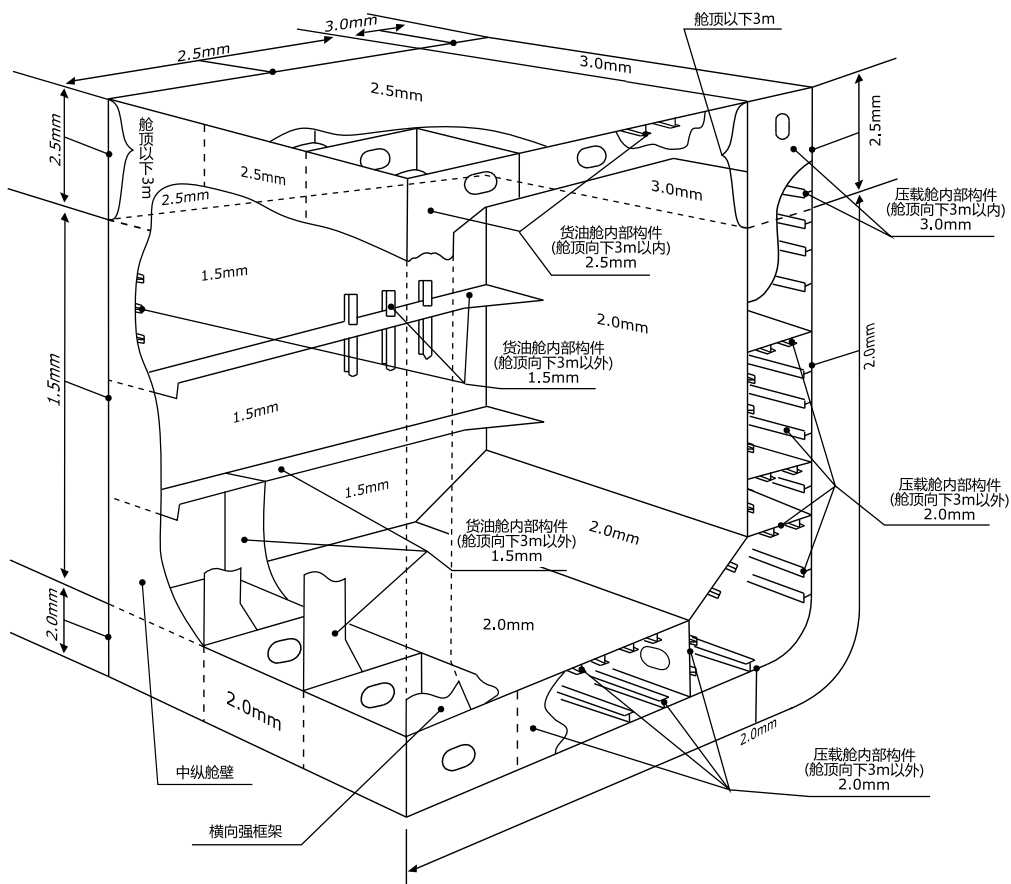
式中： N_r ——腐蚀年限，涂层失效后腐蚀的年限，对于新建浮式装置取值不小于 10 年，对于改造浮式装置取值不小于 5 年；

N_{FD} ——浮式装置设计寿命；

$N_{coating}$ ——涂层寿命；

t_{c1}, t_{c2} ——单面年腐蚀速率，取值见表 12.5.32.1。

如有相关资料证明，经 CCS 同意业主和设计者可选取更低的腐蚀速率。但无论如何，水密构件腐蚀余量应不小于 2.0mm，其他构件应不小于 1.0mm。对于腐蚀年限为 10 年的典型腐蚀余量见图 13.5.2.1。



腐蚀余量值 (假定10年腐蚀年限)

图 13.5.2.1 典型腐蚀余量值

13.5.43 腐蚀余量的应用

本条中所有 13.5.3 修改为 13.5.2。

第 6 节 换新衡准

13.6.2 测厚值的评估

13.6.2.3 在年度检验和中间检验中,当测厚厚度 t_m 小于许用的年度检验换新厚度 t_{annual} , 则需要对结构构件重新检验和附加测厚, 其中 t_{annual} 按下式计算:

$$t_{annual} = t_{as_built} - t_{own} - t_{corr} + 0.5 \quad \text{mm}$$

或

$$t_{annual} = t_{sub} + 0.5 \quad \text{mm}$$

式中: t_{as_built} —— 构件建造厚度, mm;

t_{own} —— 船东/船厂增加厚度, mm;

t_{corr} —— 腐蚀余量, mm;

t_{sub} —— 显著腐蚀厚度, 可根据第 3 章表 3.2.2.2 的腐蚀极限计算, 但 t_{sub} 应满足第 7 章 7.1.5.4 的屈曲强度要求。

13.6.4 局部构件平均腐蚀的换新衡准

13.6.4.1 本小节中的换新衡准仅适用于平均腐蚀类型的船体构件。

13.6.4.2 如果测厚厚度 t_m 小于换新厚度 t_{ren} ，则需要结构构件换新，即：

$$t_{ren} = t_{as_built} - t_{own} - t_{corr} \quad \text{mm}$$

或

$$t_{ren} = t_{sub} \quad \text{mm}$$

式中： t_{as_built} ——构件建造厚度，mm；

t_{own} ——船东/船厂增加厚度，mm；

t_{corr} ——腐蚀余量，mm 见 13.5.2.1；

t_{sub} ——显著腐蚀厚度，可根据第 3 章表 3.2.2.2 的腐蚀极限计算，但 t_{sub} 应满足第 7 章 7.1.5.4 的屈曲强度要求。

第3篇 稳性、分舱与载重线

第1章 通则

第1节 一般规定

1.1.1 适用范围

1.1.1.1 除另有规定外，本篇适用于船式浮式装置。

1.1.1.2 除满足本篇规定外，浮式装置的稳性、分舱和载重线还应满足主管机关的其它相关要求。

1.1.1.3 对于新建船式浮式装置，舱室的设计布置应满足国际海事组织于2006年3月24日通过的MEPC.142(54)决议中，对应用MARPOL公约附则I第12A条的相关要求。

1.1.2 浮式装置稳性分类及定义

1.1.2.4 对其他类型的浮式装置除本篇提到的适用要求外，其稳性、分舱、载重线及水密和风雨密完整性应满足CCS《海上移动浮式装置平台入级规范》第3篇的相关要求。

第3节 完整稳性

2.3.1 一般稳性衡准

2.3.1.1 船式浮式装置在迁航和各种作业工况下的完整稳性均应符合以下衡准：

(1) 不考虑风速的影响：应满足国际海事组织《2008完整稳性规则》A部分第2章一般衡准中关于复原力臂曲线特征的衡准要求。

~~① 至横倾角 $\theta=30^\circ$ ，复原力臂曲线下的面积应不小于 $0.055\text{m}\cdot\text{rad}$ ；至 $\theta=40^\circ$ 或进水角 θ_f （如该角度小于 40° ）复原力臂曲线下的面积应不小于 $0.09\text{m}\cdot\text{rad}$ 。此外，在横倾角为 30° 和 40° 间或 30° 与 θ_f （如果此角度小于 40° ）之间复原力臂曲线下的面积应不小于 $0.03\text{m}\cdot\text{rad}$ ，其中 θ_f 指船体、上层建筑或甲板室上不能风雨密关闭的开口浸没时的横倾角；~~

~~② 复原力臂在横倾角等于或大于 30° 时的最大值应至少为 0.2m ；~~

~~③ 最大复原力臂应尽量在横倾角大于 30° 时出现，如不满足则最大值出现时所对应的倾角不得小于 25° 。~~

(2) 考虑风速影响：应满足国际海事组织《2009年海上移动式钻井平台构造和设备规则》第3章完整稳性衡准中对水面式平台的要求。

~~① 正浮至第2交点或进水角处复原力矩曲线下的面积中的较小者，至少应比到同一限定角处风倾力矩曲线下的面积大40%，见图2.2.1.1；~~

~~② 复原力矩曲线从正浮至第2交点的所有角度范围内，均应为正值，见图2.2.1.1。~~

2.4.2 破损稳性衡准

2.4.2.1 不考虑风速影响的情况

应满足防污公约附则I第28条的要求，并参照IMO于2005年通过的MEPC.139(53)决议中，对该条要求如何应用于船式浮式装置的具体建议执行其中应特别注意该条要求对破损范围尤其是20000载重吨以上的补充要求。与该条要求相对应的典型静稳性曲线形式如

图 2.4.2.1 所示。

第 4 篇 井流输入、井流处理、原油储存和外输系统

第 2 章 井流输入系统

第 1 节 ~~水下生产系统一般要求~~

2.1.1 水下生产系统

~~2.1.1.1 通过水下系统把井流输送至浮体上进行处理是通常采用的实际做法。有关水下生产系统不作为本规范的入级部分，但可根据业主要求，进行设计审查、制造检验、测试检验等相关检验，以提高整个井流输入的安全性。的详细要求见本社《海上油气处理系统规范水下生产系统发证指南》的相关规定。~~

2.1.2 立管系统

对于生产、外输、注入立管系统的入级等检验要求，应满足本社《海洋立管系统检验指南》的适用要求。

2.1.3 转塔、单点、生产分配单元机械与管系

2.1.3.1 转塔、单点、生产分配单元中的工艺设备及管系的安全性能要求，不低于本社《海上油气处理系统规范》中相关要求，未包括部分，应采用公认的标准进行设计、建造和测试。

2.1.3.2 转塔、单点内的通用机械的安全水平，应不低于本规范的要求。

第 2 节 ~~立管系统~~

本节整体删除

第 4 章 原油储存系统

第 1 节 一般规定

4.1.7 原油舱的监测系统

4.1.7.1 液位测量和监控

(2) 每个原油舱均应设有认可型的在主控制室可以监控的闭式液位遥测系统（如雷达时式液位遥测系统），该系统在使用中不得有气体自原油舱中逸出。

4.1.7.4 原油舱气体组分监测

原油舱包括原油区域的压载舱应设有覆盖保护气体组分的监测系统。

第 5 章 原油外输系统

第 1 节 一般规定

5.1.3 串靠式外输系统

5.1.3.1 概述

(1) 串靠式外输系统~~也称艙输系统~~，与旁靠输送方式相比，串靠输送方式可以在更苛刻的环境中使用。串靠是比较常用的一种外输方式。

第 2 节 原油外输泵与管系

5.2.1 原油外输泵的布置形式

浮式装置上外输泵的布置形式通常有以下两种，设计者应根据每种方式的优缺点进行选择：

(2) 分散式~~原油泵~~舱布置

5.2.4 原油管路

5.2.4.2 原油管路只能敷设在原油区域之内，如无法避免，可允许原油外输管引至艙、艙尾部开敞的非危险区。当原油外输管路穿过居住区时则应在开敞部位穿过，~~在穿过的该区域及附近的管路~~不应设有非焊接的接头。

5.2.6 外输计量

5.2.6.2 ~~为了达到极高的计量精度~~装置上宜~~设配有满足防爆要求的~~现场校正仪。

第 5 篇 通用系统

第 1 章 通则

第 1 节 一般规定

1.2.2 火灾预防的布置

1.2.2.2 应采取措施以防止可燃油从泵、分油机、滤器及其他可拆卸的接头处漏泄飞溅至高温表面。

凡可能漏油的地方（如不构成船体结构部分的油柜、油泵、~~油~~油滤器、锅炉燃烧器、油燃料装置的下面）均应设置集油盘并引至收集容器内。

附录 1 浮式装置用塑料管的生产与应用

1.5 制造过程中，材料的认可和质量控制

(6) 如制造厂没有符合 ISO 9000 系列或等效的经认可的质量体系，管子和管件应按 IACS UR 进行试验，并且每批管子均应[进行检验](#)使验船师满意。

第 2 章 管路设计通则

第 2 节 设计条件

2.2.3.5 腐蚀裕量

第 7 节 试验

2.7.2 安装在浮式装置上的试验

2.7.2.3 燃油管路、油舱加热管路、通过双层底舱或深舱的舱底水管路以及液压管路，在浮式装置上焊接或连接的部分~~安装后~~的液压试验应按照表 2.7.2.3 的要求进行。整体应进行 1.1 倍的设计压力的密性试验。

第 3 章 泵送系统

第 4 节 压载系统

3.4.4 货油区域压载系统的压载泵

3.4.4.1 至少应配备 2 台独立驱动的压载泵，其中任一台的故障，不应影响另一台的工作。应考虑将其布置于不同的舱室中，以免使万一舱进水、火灾或其他损坏时，而另一未受影响的舱室中的泵是可工作的。

第 4 章 通风系统

第 1 节 一般规定

4.1.2 功能要求

(2) 起居处所、服务处所、控制站、有人工作的机器处所、机修间、电气间等应设有有效的通风，并根据作业区域的环境条件设置冷暖空调系统；

第 2 节 生活区域的通风

4.2.2 换气次数（通风量）

生活区内各处所的通风量或换气次数宜符合以下规定：

- (1) 居室的新风量应至少每人 $30 \text{ m}^3/\text{h}$ ，公共区域的新风量至少为 $18 \text{ m}^3/\text{h}$ ；

第 3 节 机器处所的通风

4.3.2.2 一般机械处所、配电板间、机修间、电修间以及经常有人工作的处所应有有效的通风，并根据作业区域的环境条件对经常有人工作的处所设置冷暖空调通风。

4.3.2.3 控制站、配电板间等对温度有要求的处所，应设置冷暖空调，并考虑适当的冗余。

第 6 篇 电气装置

第 1 章 通则

第 2 节 环境条件和工作条件

1.2.3.1 交流电气设备应能在供电电源的电压谐波成分不大于 8% 的情况下正常工作。当电源的谐波成分可能大于 8% 时，应注意设备选择，保证其正常工作。

第 3 节 设计、制造和安装

1.3.5 含有谐波滤波器的电力系统的谐波畸变³

1.3.5.1 浮式设施电力系统在主汇流排上安装含有谐波滤波器时应满足 1.3.5.2 至 1.3.5.6 的要求，仅用于单个设备变频调速（例如泵的电动机）的谐波滤波器和用于单个设备/系统提高电磁兼容性的谐波滤波器可不必满足该要求。

1.3.5.2 电力系统的总谐波畸变（THD）不应超过 8%。如果超过该畸变限值，则所有设备应选择用于较高的特定畸变限值的设计，并提供该谐波畸变计算且保存在船上，以便验船师在定期检验时核查。

1.3.5.3 应安装能连续监测主汇流排谐波的设备，并在超过可接受的限值时应发出报警。连续监测的谐波数值应存储在机舱集中监测系统内，或者记录在轮机日志中以便验船师检验。

1.3.5.4 浮式设施配电系统集成商应通过计算确定谐波滤波器故障时谐波畸变的影响。配电系统集成商应向船东提供指导性文件，明确在正常航行和谐波滤波器出现故障时允许的电力系统操作模式，以维持在可接受的畸变限值内。前述计算结果和指导性文件的正确性应经验船师在航行试验时验证。

1.3.5.5 三相谐波滤波器应对单相设置独立保护。单相保护装置的触动应能自动切断整个滤波器并发出报警。除此之外，三相谐波滤波器还应设置独立于过电流保护设备的三相电流不平衡检测装置，电流不平衡时应发出报警。上述报警应设置在就地和/或有人值班处所。

1.3.5.6 对于单个电容元器件（例如安全阀或者过压切断开关）应考虑设置额外保护以避免破裂。保护措施应根据电容器型式确定。

³ 除适用于新设施之外，还适用于进行了谐波滤波器改装并于 2017 年 7 月 1 日及以后申请定期检验或临时检验的设施。

第2章 电气装置

第1节 主电源

2.1.1.6 浮式装置主配电板系统接有电池包及超级电容作为辅助电源时，应至少满足如下原则要求：

(1) 电池包及超级电容任何故障应不能影响主电源供电连续性及其安全性，在浮式装置设计规格书中对电池及超级电容的使用工况进行清晰说明；

(2) 在协调保护分析以及短路电流计算中应包含电池包及超级电容的充放电工况和隔离工况；

(3) 电池包及超级电容原则上应设在专用舱室内；

(4) 须对电池包及超级电容进行包含通风、消防、报警、可燃有毒气体释放等在内的危险识别分析，并进行单个独立电池包及超级电容热失控及可能的次生灾害在内的极限情况进行分析；

(5) 电池包冷却系统的供电，冷却系统应能在电池发生热失控等故障之后保持连续工作，电池包和冷却系统尽量不要布置在同一处所；

(6) 电池包舱室通风系统的供电应该独立于电池本身；

(7) 电池包抽风系统的供电应独立于电池本身，且连续工作，保持管道内的负压状态；

(8) 电池包抽风系统管道内应设有电池热失控引发的可燃有毒气体探测仪，一旦确认有气体发生，应能立即切断电池充放电总开关，同时在中控室/驾驶室报警显示。

2.1.1.7 系统的具体性能及产品检验、建造中和建造后检验参见中国船级社《混合动力船舶检验指南》。

2.1.1.8 直流电网系统设计、检验参照《直流配电电力推进系统检验指南》。

第2节 应急电源

2.2.1.7 (3)

(3) 应急配电板的后面和上方不应设有水、油及蒸汽管、油柜以及其他液体容器。如不能避免时则应有可靠的防护措施；

(4) 应急配电板的前面应铺有防滑和耐油的绝缘地毯或经绝缘处理的木格栅。

第3节 外来电源

~~原 2.3.1 删除。~~新增 2.3.1、2.3.2 如下：

2.3.1 额定电压 1KV 及以下的岸电连接

2.3.1.1 如浮式设施上的设备需由岸电或其他外来电源供电，则应在浮式设施上便于连接来自外部电源软电缆的适当地方设置一符合《钢质海船入级规范》第4篇第3章 3.3.2.11 规定的岸电箱。在岸电箱与主配电板或应急配电板间应以固定敷设并具有足够定额的电缆相连。

2.3.1.2 当岸电或/和船电系统为中性点接地的交流三相系统时，则应设有将船体与岸地相连接的设施。当船电系统为以船体作回路的直流系统时，应将岸电的负极接于船体。

2.3.1.3 在主配电板或应急配电板上应设有岸电指示器，以指示岸电电缆已经通电。

2.3.1.4 如采用自动控制设备连接和断开岸电，自动控制设备应满足本规范第 6 篇第 2 章的适用要求。

2.3.1.5 除 2.3.1.6 所述之外，应设有所有主发电机和应急发电机与岸电之间的联锁装置，以避免同时供电。

2.3.1.6 如系统具备岸电与浮式设施电站短时并联转移负载的功能，应满足《钢质海船入级规范》第 8 篇第 19 章第 19.2.5.3、19.2.5.4 和 19.2.6 的要求。

2.3.2 额定电压 1kV 以上的岸电连接

2.3.2.1 仅采用断电方式在岸电和浮式设施电站之间转移负载的岸电连接系统，至少应满足《钢质海船入级规范》第 8 篇第 19 章第 19.2.1.2、19.2.2、19.2.3、19.2.4、19.2.5.2 和 19.2.6 的要求。

2.3.2.2 具备岸电和浮式设施电站之间短时并联转移负载功能的岸电连接系统，至少应满足《钢质海船入级规范》第 8 篇第 19 章第 19.2.1.2、19.2.2、19.2.3、19.2.4、19.2.5.3、19.2.5.4 和 19.2.6 的要求。

2.3.2.3 浮式设施上安装的岸电设备应满足《钢质海船入级规范》第 8 篇第 19 章第 3 节的要求。

第 5 节 系统保护

2.5.6.1 除本节2.5.6.8 另有规定者外，应采用能同时分断所有绝缘极的断路器作发电机的过载和短路保护，其过载保护应与发电机的热容量相适应。并应满足下列要求：

.....

2.5.6.3 容量为 1500kVA 或以上的发电机应配备一合适的保护装置或系统，以能在发电机内部或发电机至其断路器之间的供电电缆发生短路的情况下，使发电机灭磁并使其断路器分断。本条要求对于应急发电机不适用。

.....

2.5.6.8 应急发电机应设置短路保护。应急发电机过载应发出听觉和视觉报警信号，且不应导致其断路器分断。

第 7 节 照 明

2.7.5 照明用 LED 灯具

2.7.5.1 本条所述 LED 灯具仅适用于照明用途，不包括航行灯、信号灯和装饰用途的彩色灯具。

2.7.5.2 LED 灯具应符合 IEC60598-1 出版物《灯具第 1 篇：一般要求和试验》和 IEC 62722-2-1 出版物《灯具性能第 2-1 篇：LED 灯具特别要求》的规定。

第 10 节 蓄电池组和不间断电源（UPS）装置

2.10.3.14 对于工作时有危险气体排放的且容量大于 20KW 的蓄电池组应进行危险识别分析。

修改 2.10.7.4 如下

2.10.7.4 上述经验船师审核的详细记录表和程序，应纳入到设施安全管理体系中。上述详细记录表和程序还应纳入到设施操作维护程序中按适当间隔周期进行检查，并由验船师予以确认。

第 11 节 电 缆

2.11.2.2 电缆绝缘材料一般应根据表 2.11.2.2 来选用。若选用其他绝缘材料应符合 IEC60092 系列出版物的规定。

绝缘材料及其最高工作温度

表 2.11.2.2

绝缘材料	缩写	导体最高工作温度 (°C)	
		正常工作	短路
乙丙橡胶	EPR	90	250
高模量或硬质乙丙橡胶	HEPR	90	250
交联聚乙烯	XLPE	90	250
硅橡胶	S95	95 ^②	350 ^①
用于无卤电缆的交联聚烯烃	HF 95	90	250

注：① 不适用于镀锡铜导体，仅适用于电力电缆。

② 硅橡胶允许导体最高工作温度为 180°C，但实际最高工作温度受护套材料的限制。

2.11.9.6 对要求两路供电的重要设备，例如操舵装置的供电及其控制用的两路电缆，应尽最大可能在水平及垂直方向远离敷设。当主汇流排按照本章 2.1.1.5 的规定分成两个或两个以上独立分段时，不同主发电机至主配电板的电缆应至少分成两路敷设，并尽可能远离，例如从左右两舷或从不同甲板浮式设施分开敷设。

第7篇 自动化、安全与通信系统

第2章 基本要求

第4节 报警系统（包括显示）

2.4.3.1 可采用仪表、显示器等进行参数显示。参数可以单独显示，也可以选择显示；可用文字显示，也可以用图形显示；但显示均应清晰明了。指示灯信号的光色一般采用绿色或白色。与计算机配用的显示器及显示要求[应满足IEC60092-504《船舶电气设施-第504部分：专辑—自动化、控制装置和仪器仪表》。](#)

第 8 篇 防火防爆安全

第 1 章 通 则

第 1 节 一般规定

1.1.1 适用范围

1.1.1.1 本篇 1.1.1.2 的规定适用于本篇 1.2.7.2 定义的非石油天然气海上浮式装置的防火和防爆，下述本篇其余规定适用于本篇 1.2.7.1 定义的石油天然气海上浮式装置的防火和防爆。

1.1.1.2 非石油天然气海上浮式装置的防火和防爆要求应符合下列规定：

(1) 用于科学试验的海上浮式装置应符合 CCS《钢质海船入级规范》对特种用途船的防火和防爆要求；

(2) 以载客为主要功能的海上浮式装置应符合 CCS《钢质海船入级规范》对客船的防火和防爆要求；

(3) 用于渔业养殖的海上浮式装置应符合 CCS《海上渔业养殖设施检验指南》的防火和防爆要求”

原 1.1.1 至 1.1.5 顺延编号。

第 2 节 定义

1.2.7 装置

1.2.7.1 石油天然气海上浮式装置：系指石油天然气钻井、生产、储存、转运、以及支持、维护所用的海上浮式装置，包括海上浮式生产储卸装置、海上浮式储油装置、海上浮式生产装置和海上浮式钻井生产储卸装置等。

1.2.7.2 非石油天然气海上移动装置：系指除本节 1.2.7.1 定义的海上石油天然气浮式装置之外的海上浮式装置。

1.2.7.3 燃油装置：系指准备为燃油锅炉输送油类燃料或准备为内燃机输送经加热的油类的设备，以及用于处理油类且压力超过 0.18MPa 的任何压力油泵、过滤器和加热器。”

1.2.6.6 后插入下列新增规定：

1.2.6.7 工作处所：系指未包括在危险区和机器处所内，设有与油田工程作业（例如，石油天然气钻井、生产和维修、支持等）相关的设备和装置的开敞或围蔽处所。

原 1.2.6.7 至 1.2.6.9 顺延编号。

第 2 章 防火防爆对海上浮式装置布置的要求

第 1 节 一般规定

2.1.3 技术要求

2.1.3.1 浮式装置布置的具体要求详见本规范的第 2 篇第 2 章的相关规定。

2.1.3.2 除常压柴油柜（或罐）外，浮式装置的立柱和下壳体中不应设有容纳闭杯闪点低于 60℃的烃类物质的系统和/或容器。否则，应进行专门的防火防爆设计，以保证浮式装置的构造、系统和设备，能够避免或应对上述系统造成的火灾和/或爆炸

第 3 章 防火防爆对通风的要求

第 1 节 一般规定

3.1.2 (5) 修改为:

“(5) 通风进出口上设有在灭火时能够关闭风道的挡板;”

3.2.1.1 (2) 修改为:

“(2) 导管只用在通风装置的末端;”

3.2.3.2 (2) 修改为:

“(2) 净横截面积超过 0.075 m^2 的导管, 除应符合本款 (1) 的要求外, 还应设置挡火闸。挡火闸应能自动操作, 但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, 用以显示其启闭状态, 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, 只要那些导管同其穿过的分隔具有同等的耐火完整性, 则不必设置挡火闸。”

3.2.4 修改为:

“3.2.4 厨房炉灶排气导管

通过起居处所或内含可燃材料的处所的厨房炉灶的排气导管应用“A 级分隔”制造。每一排气导管应设有下列装置:

(1) 1 个易于拆下清洗的集油器;

(2) 一个位于排气导管厨房端的自动遥控挡火闸, 且另有一个位于排气导管排出端的遥控挡火闸;

(3) 能在厨房内操纵的关闭抽风机的装置;

(4) 符合本篇 6.12.18.2 规定的灭火装置。”

第 6 章 控火与灭火

第 2 节 消防水灭火系统

在现 6.2.3.7 后新增下列规定：

“6.2.3.8 井口区内的消防水枪、管路、管件及相关部件应设计为能够承受暴露于高达 925℃ 的温度。”

6.2.6.2 应根据 6.2.6.1 所要求的灭火系统的配备来计算每一消防泵的排量，其值应不低于下述较大者再加上 40 m³/h：

- (1) 两个消防水炮（如设有）所需的流量 230 m³/h；
- (2) 最大一个处所水喷淋所需的流量；
- (3) 最大一个处所泡沫灭火系统所需流量；
- (4) 同一处所既有泡沫保护，又需喷淋保护者，则取二者之和的流量。

6.2.14 消防水炮

浮式装置上如设置消防水炮，每一消防水炮的流量应不低于 115 m³/h。”

第 3 节 固定式水喷淋系统

6.3.7.1 (1) 修改为：

“(1) 井口区：20 l/min·m²；”

6.3.7.4 后，新增下列规定：

“6.3.7.5 水喷淋系统的释放站和必需的隔离阀应设于受保护区域以外。”

第 9 章 可燃气体和硫化氢气体的探测

第 1 节 固定式探测和报警系统

9.1.2 功能要求

(8) 供可燃气体和硫化氢气体探测报警系统所使用的电源应不少于 2 套, 其中 1 套应为应急电源。

第 10 章 惰性气体系统

第 2 节 烟气发生系统

10.2.10 空舱惰化、驱气和除气

10.2.10.1 原油空舱及其他需要进行惰化、驱气和除气的舱柜，其惰化和驱气装置应使在被驱气的舱柜内部构件形成烃类气体的积聚减至最小，舱柜内应装设用于空舱惰化、驱气的排出管，该排出管的进口可位于与甲板相平的高度或在舱柜底以上不高于 1 m 处，其出口高度应不小于 6m。这些出口应有能防止火焰通过的适当装置。

第 11 章 应急关断

第 1 节 应急关断的设置要求

11.1.1 (1) 修改为:

(1) 在失火后, 通过关断继续为火灾提供燃料的设施以及关闭为火灾继续提供助燃剂的风机和围蔽开口;

11.1.3 (4) 修改为:

每一浮式装置, 在所有人员撤离是, 能够关断海上浮式装置上的一切设备和系统, 但第 7 篇第 4 章 4.1.1.4 中规定的设备除外。

第9篇 其他类型浮式装置及系统

第6章 定位系泊系统

第1节 一般规定

6.1.2 附加标志

6.1.2.1 凡符合本章规定的海上浮式装置，授予附加标志：PM 或 PM-TA 或 PM-V。

6.1.2.2 PM-TA 是指具有推力器辅助定位系泊系统的浮式生产装置或平台，且推力器的控制系统满足要求时应加注此附加标志。

6.1.2.3 PM-V 是指具有定位系泊系统的浮式生产装置或平台附近有其他建筑物时，且浮式生产装置或平台与附近的其他建筑物满足间距要求时应加注此附加标志。

6.1.5 图纸资料

6.1.5.1 申请人应将下列图纸资料一式四份提交 CCS 批准：

(1) 定位系泊布置图，包括系泊模式、系泊部件和设备；

(2) 系泊部件和设备详图，包括底座及与浮式设施连接装置；

(3) 锚机结构图及锚机动力系统图。

(4) 对推进器辅助定位系泊系统，还包括：

① 推进器辅助定位系泊系统布置图，包括推进器的布置、系泊模式、系泊部件和设备；

② 推进器（包含辅助系统）及其动力系统图；

③ 推进器控制（包括艏向传感器及位置测量装置）、报警和安全系统图。

(5) 混合定位作业工况说明书；

(6) FMEA 报告；

(7) 混合定位试验程序及操作手册。

6.1.5.2 下述支持图纸资料应提交一份供备查：

(1) 风、浪、流、潮和水深等设计环境条件的资料（包括作业及自存条件）；

(2) 作用在浮式设施上风、流及波浪力的计算书或模型试验报告；

(3) 浮式设施的波频及低频运动计算书或模型试验报告；

(4) 系泊分析计算书，包括推进器辅助锚泊定位时，须提交推进器辅助锚泊定位模式计算分析报告，并考虑到可能的失效模式，如果推进器没有冗余，则须考虑全部推进器失电的失效模式；

(5) 锚、系泊索及附件、导向装置、掣链/缆器、锚机及其他部件的强度计算书；

(6) 推进器的功率及推力计算书，包括推进器之间、推进器与浮式设施之间及推进器与海流之间的相互作用。

第3节 系泊分析和设计衡准

6.3.9 瞬态分析

~~6.3.9.5 浮式装置与邻近结构物仍能保持足够的间隙，一般可要求此间隙不小于10m。~~

6.3.11 定位系泊系统设计衡准

6.3.11.3 系泊索设计

系泊索张力安全系数表

6.3.11.3 (1)

	准静力	动力
完整自存工况	2.00	1.67
破损自存工况（新平衡位置）	1.43	1.25
破损自存工况（瞬态）	1.18	1.05

注：如采用不同的分析方法，经申请 CCS 审查同意后，在保障浮式装置的安全情况下，可采用其他的安全系数。

.....

6.3.11.6 间距

(1) 浮式生产装置或平台及其系泊系统与其他海洋结构物之间应避免接触而保持足够的间距，尤其是在恶劣的海洋环境下。在正常作业条件或者温和的环境条件下，当间距符合一定的标准时，系泊系统可以相近。

浮式生产装置或平台与其他海洋结构物的间距应根据表 6.3.11.6 推荐的分析方法和条件确定。间距的标准应考虑如下因素：环境条件、水深、浮式生产装置或平台的尺寸、损害风险、财产损失以及环境破坏等。

推荐分析方法和条件

表 6.3.11.6

极限状态	分析方法	分析工况
强度设计	完整	动力分析
	瞬态 ⁽¹⁾	准静力分析或动力分析
疲劳设计	完整	动力分析

注：(1) 仅在系泊系统附近有其他设施时。

(2) 在系泊系统完整状态下，系泊索跨越管线的悬链线架高部分，系泊索与管线之间至少有 10 米的垂向间距。完整系泊状态下，若管线有保护措施，系泊索与管线可以发生一定的接触，但接触点一定要避免发生在猛烈摆动的区域。

(3) 系泊索相互跨越的情况下，如果跨越段一根系泊索躺底，那么完整条件下两根系泊索间跨越段的垂向间距应不小于 10 米；如果系泊索在跨越段均是悬浮状态，那么系泊索在跨越点的垂向间距应不小于 20 米。

(4) 系泊的浮式生产装置或平台（或其系泊索）与其他海洋结构物的水平间距应不小于 10 米。6.3.1.2 中定义的所有工况都需要满足此间距要求。

(5) 如果海洋结构物位于浮式生产装置或平台和锚拖动的路径上，那么最终锚的位置与结构物的距离应不小于 300 米。否则，锚和结构物的间距应不小于 100 米。

(6) 应考虑系泊系统与其他浮式结构之间如锚架的碰撞带来的不利影响。

6.3.12 推进器辅助定位系泊系统的分析

6.3.12.1 对设有推进器的系泊浮式设施，在所有设计工况下可考虑部分或全部最大可用推力效应。该效应取决于推进器控制系统和设计工况。推进器可以是手动控制或自动控制。许用的推力应按表 6.3.12.1 选取。

推进器辅助系泊系统中推力效应许用值⁽¹⁾

表 6.3.16.1

设计工况	推进器控制系统	
	手动遥控	自动遥控
完整作业工况	推进器	推进器
完整自存工况	最大可用推力的 70% ⁽²⁾	最大可用推力的 100% ⁽²⁾
破损作业工况	所有推进器最大可用推力的	所有推进器最大可用推力的
破损自存工况	70%	100%

注：(1) 本表适用于具有备用动力源的推进器系统；

(2) 如果推进器的推力效应不同，则应扣除 1 个最大推力效应的推进器；

第 6 节 电气及控制装置

修改 6.6.1 如下：

6.6.1 一般要求

6.6.1.1 控制站，显示、控制及报警装置，和控制模式应符合本规范第 6 篇第 2 章的相关规定。

6.6.1.2 对推力器辅助定位系泊系统，推力器的控制系统应符合本《钢质海船入级规范》第 8 篇第 11 章的相关规定。