

浮式生产储油装置（FPSO） 安全规则

（试行稿）

海洋石油总公司

中国海洋石油总公司

目 录

第 1 章 总则

- 1.1 宗旨
- 1.2 适用范围
- 1.3 定义
- 1.4 风险分析
- 1.5 解释

第 2 章 总体布置

- 2.1 总体布置原则
- 2.2 各区域、模块的布置

第 3 章 结构

- 3.1 一般规定
- 3.2 环境条件
- 3.3 荷载和荷载组合
- 3.4 结构分析和设计
- 3.5 船式浮式装置结构
- 3.6 半潜式浮式装置结构
- 3.7 疲劳分析
- 3.8 材料
- 3.9 建造
- 3.10 焊接及其他连接
- 3.11 防腐蚀

第 4 章 系泊系统

- 4.1 一般规定
- 4.2 定位系泊系统
- 4.3 系泊分析
- 4.4 系泊设计衡准
- 4.5 系泊设备
- 4.6 动力定位系统

第 5 章 稳性、分舱和干舷

- 5.1 一般规定
- 5.2 复原力矩与风倾力矩
- 5.3 完整稳性
- 5.4 破舱稳性
- 5.5 倾斜试验及空船数据
- 5.6 水密完整性
- 5.7 载重线

第 6 章 油气水输入及处理系统

- 6.1 一般规定
- 6.2 油气输入管
- 6.3 安全保护装置
- 6.4 关断

- 6.5 压力释放
- 6.6 减压
- 6.7 天然气的排放
- 6.8 液体的排放和收集
- 6.9 安全分析和功能评价
- 第7章 原油的储存及外输**
 - 7.1 原油储存
 - 7.2 原油外输
- 第8章 通用系统**
 - 8.1 一般规定
 - 8.2 通用设备
 - 8.3 通用管系
- 第9章 电气装置**
 - 9.1 一般规定
 - 9.2 工作条件
 - 9.3 主电源
 - 9.4 应急电源
 - 9.5 配电系统
 - 9.6 照明系统和电热设备
 - 9.7 电气设备的布置与安装
 - 9.8 危险区内的设备和电缆
 - 9.9 接地、避雷及防干扰措施
- 第10章 仪表及监控设备**
 - 10.1 一般规定
 - 10.2 监控设备
 - 10.3 危险区内的电气仪表及控制装置
 - 10.4 报警系统
 - 10.5 应急关断系统（ESD）
 - 10.6 控制系统的试验
 - 10.7 控制电缆
 - 10.8 电源
 - 10.9 接地
- 第11章 防火安全**
 - 11.1 一般规定
 - 11.2 通用机器处所的防火布置
 - 11.3 防火对通风的要求
 - 11.4 结构防火
 - 11.5 脱险通道
 - 11.6 探火和失火报警系统
 - 11.7 消防用品
 - 11.8 消防水灭火系统
 - 11.9 油气处理模块的固定式水喷淋系统
 - 11.10 固定式甲板泡沫灭火系统
 - 11.11 直升飞机甲板固定式泡沫灭火系统

11.12 固定式气体灭火系统

11.13 灭火设备的配备

第 12 章 防爆安全

12.1 一般要求

12.2 危险区域的划分

12.3 危险区域的通风

12.4 引爆源的排除

12.5 适宜危险区使用的防爆电气设备

12.6 适宜危险区使用的电缆

12.7 适宜危险区使用的柴油机

12.8 适宜危险区使用的被保护的有火压力容器

12.9 可燃气体探测

12.10 惰性气体系统

第 13 章 人员健康与保护

13.1 生活区

13.2 人员防护

13.3 人员传送

第 14 章 起重设备

14.1 一般规定

14.2 起重设备的设计和制造

14.3 安全装置

14.4 试验、标记及证书

14.5 操作手册及操作人员资格

第 15 章 救生设备和装置

15.1 一般规定

15.2 救生艇筏

15.3 救助艇

15.4 个人救生设备

15.5 遇险火焰信号

15.6 抛绳设备

15.7 无线电救生设备

第 16 章 无线电通信

16.1 一般规定

16.2 外部通信设备的配备

16.3 与直升飞机的通信

16.4 内部通信设备的配备

16.5 无线电设备的安装

16.6 电源

16.7 天线

16.8 危险区的无线电通讯设备

第 17 章 助航标志和信号

17.1 一般规定

17.2 信号设备的配备

17.3 助航标识灯

- 17.4 障碍灯
- 17.5 雾笛
- 17.6 灯光信号和音响信号的技术性能
- 17.7 供电要求
- 17.8 安装在危险区内的信号灯具及声号

第 18 章 直升机甲板设施

- 18.1 一般规定
- 18.2 甲板结构

第 19 章 操作安全要求

- 19.1 一般规定
- 19.2 操作手册的编制要求
- 19.3 危险物品
- 19.4 拖航
- 19.5 应急预案
- 19.6 应急须知
- 19.7 训练手册
- 19.8 安全演习
- 19.9 在浮式装置上的训练和须知
- 19.10 记录

第 20 章 建造中的检验

- 20.1 一般规定
- 20.2 设计审查
- 20.3 建造检验
- 20.4 检验报告、记录及证书

第 21 章 作业中的检验

- 21.1 一般规定
- 21.2 年度检验项目
- 21.3 换证检验项目
- 21.4 临时检验
- 21.5 改建检验
- 21.6 初次进口现有浮式装置的检验
- 21.7 修理检验
- 21.8 改造检验

第 1 章 总则

1.1 宗旨

1.1.1 根据《海上石油天然气生产设施检验规定》和《海洋石油作业安全管理规定》，为了保证海上浮式装置上人员的健康和生命安全，防止对财产和环境的破坏，特制定海上浮式处理装置规则，以下简称规则。

1.2 适用范围

1.2.1 本规则适用于在中华人民共和国的内海、领海、大陆架以及其他属于中华人民共和国海洋资源管辖海域内的海上浮式装置。

1.2.2 深吃水浮筒平台和张力腿平台的结构、稳性、分舱和干舷方面的特殊要求将另行规定。

1.2.3 海上浮式装置的防污染要求应符合中华人民共和国海上防污染的有关法规。

1.3 定义

1.3.1 在本规则范围内所使用的定义如下：

(1) 浮式装置：浮于水面且系泊于海上的用于油气处理、储存及装卸的海上设施。

在设计时，应考虑到浮式装置浮动对人员、油气分离设备、旋转机械设备、起重设备和直升飞机起降所产生的有别于固定平台的不利影响；同时，还应考虑到浮式装置系泊对于浮体所产生的有别于航行船舶的影响。

(2) 船式浮式装置：其结构型式为船型浮式装置。

(3) 半潜式（柱稳式）浮式装置：系用立柱或浮筒将主甲板连接到水下壳体或柱靴上的浮式装置。

(4) 其他浮式装置：具有其他结构特征的浮式装置，如深吃水浮筒平台和张力腿平台。

(5) 责任方：是指浮式装置的所有人、操作者。

(6) 发证检验机构：系指由中国海洋石油作业安全办公室（以下简称安全办公室）认可的油气（气）生产设施发证检验机构。

(7) 所用规范、标准：系指符合《海上油（气）生产设施检验规定》第十二条要求，由平台作业者在平台设计、建造、安装、生产作业中和发证检验机构在实施发证检验中所应用的规范、标准。

(8) SOLAS 公约：系指 1974 年国际海上人命安全公约及其后历年的议定书和修正案。

(9) MUDU 规则：系指 1989 海上移动式钻井平台结构和设备规则及其后历年的议定书和修正案。

1.4 风险分析

1.4.1 责任方应对海上浮式装置在设计、建造、安装、迁航就位、调试、投产、作业、解脱、修理等阶段所可能遇到的风险进行全面、系统的分析，使可能遇到的事故风险减至最低程度。

1.4.2 海上浮式装置的设计单位、建造单位、安装单位以及发证检验机构都应遵循风险分析的原则，对海上浮式装置进行必要的风险分析。

1.4.3 如采用不同于本规则的安全对策，则应进行风险分析并经发证检验机构评估后实施。

1.5 解释

1.5.1 本规则的解释权属于海洋石油总公司健康安全环保部。

第2章 总体布置

2.1 总体布置原则

2.1.1 凡划分为危险区的区域和模块应与含有引火源和引爆源的区域和模块尽量远离，如果远离不可行时，应用气密的防护墙和防火墙进行隔离。这种设计的主要目的是防止火灾和爆炸的发生并防止火势的扩大和蔓延。

2.1.2 浮式装置的总体布置一般应考虑利用主风向：

- (1) 使危险区逸出的可燃气体，进入含有引爆源的区域的可能性减至最低。
- (2) 使火炬燃烧产生的废气以及冷放空的可燃气体远离浮式装置。
- (3) 当万一发生火灾或爆炸时，不应使烟气带入居住区、避难所和登艇处所。

2.2 各区域、模块的布置

2.2.1 舱壁甲板下的机器处所

2.2.1.1 舱壁甲板下的机器处所可设置在浮式装置的艏部，也可设在艉部，但不许设在中部。

2.2.1.2 舱壁甲板下的机器处所应以空舱、压载舱、燃料油舱或原油泵舱同污水舱、生产水舱和原油舱相隔离。该机器处所的管路不能穿过原油舱、污水舱和生产水舱以及与原油舱、污水舱和生产水舱直接相邻的处所。

2.2.2 原油泵舱

2.2.2.1 当原油泵舱与舱壁甲板下的机器处所相邻接时，为了安置泵浦的需要可允许泵舱的下部适当凹入机器处所，但凹入部分的顶板高度一般不超过龙骨上面型深的 1/3。

2.2.2.2 用于与原油舱或污水舱相邻连接的压载舱的压载泵应设置于原油泵舱内或设置于原油区域无任何引爆源的类似处所。

2.2.3 原油舱、污水舱和生产水舱

2.2.3.1 原油舱、污水舱和生产水舱所设边舱保护应符合本规则 3.5.3 的规定。

2.2.4 燃料油舱

2.2.4.1 燃料油舱不宜以易碰撞的舷侧部位作为限界面。

2.2.4.2 原油区域的双层底内不应装载燃料油。

2.2.4.3 艏尖舱内不应装载燃料油；当原油外输至油轮，该油轮需要系泊在浮式装置艉部或舷侧时，则在艉尖舱内也不许装载燃料油。

2.2.5 居住模块和控制室

2.2.5.1 居住模块应位于非危险区的上方，并宜处在主风向的上风头。

2.2.5.2 居住模块上的出入口、空气进口和其他开口不应面向原油区域。它们应位于不面向原油区域的端部舱壁上，或位于上层建筑或甲板室的舷侧，且距其面向原油区域的端壁至少为 3 米。

2.2.5.3 中央控制室宜设置在居住模块之内；其他控制室（站）也应尽量设在居住模块之内或靠近居住模块的非危险区之内。

2.2.6 临时避难所

2.2.6.1 临时避难所应设在最安全的地方并靠近撤离地点。

2.2.6.2 临时避难所应有防火隔热、防烟雾及有害气体进入的措施，在其内应有监控和控制事故升级的功能，如，通讯、关断及启动消防系统的功能。

2.2.7 直升机甲板模块

2.2.7.1 直升机甲板模块应置于居住模块之上，或其他非危险区域的上方并与下支承面留有至少 1m 的间隔隙。

2.2.7.2 直升机甲板的设置还应考虑远离内燃机及其他燃烧装置的废气排出口。

2.2.8 火炬塔

2.2.8.1. 火炬塔宜设置在浮式装置的下风头使烟、热以及不正常喷发的液体对浮式装置产生的不良影响减至最低。

2.2.8.2. 火炬塔的设置应尽量远离居住区和直升机起降区。

2.2.9. 通用设备模块

2.2.9.1 通用设备模块是发电机组模块、热介质加热器模块和惰气发生器模块的总称。

2.2.9.2 通用设备模块可以设置在原油区域高于干舷甲板 3m 以上的平台上，该平台应为实地板。

2.2.9.3 通用设备模块应与居住模块至少有 10m 的距离且应小于船宽，每舷应至少凹进船舷外缘 1m 的距离。

2.2.9.4 通用设备模块上的内燃机、发电机、燃烧设备和惰气发生装置应设置在罩壳内或封闭的机房内，但不构成引火及引爆源的设备其本体部分可露天布置。

2.2.10 油、气、水处理模块

2.2.10.1. 油、气、水处理模块宜设置在原油区域高于干舷甲板 3m 以上的平台上。 2.2.10.2.

油、气、水处理模块应与通用设备模块至少要有 3m 的隔离距离，当达不到此距离时，应使用防火墙进行分隔。

2.2.10.3 油、气、水处理模块的应远离居住模块且应小于船宽，每舷应至少凹进船舷外缘 1m 的距离。

2.2.10.4. 如油、气、水处理模块设有用火加热的压力容器除本身应满足防爆要求外，其布置应尽量与其他无火加热的设备远离。

2.2.11. 起重机

2.2.11.1. 起重设备的布置和操作应考虑尽可能避免吊物越过原油舱顶板，油气处理设备及对安全起重要作用的设备和管路的上方，如不可避免应采取附加的保护措施。

2.2.11.2 应考虑设置起降物料的平台，该平台上宜采用防止冲击和发生火花材料。

2.2.12. 安全焊接处所

2.2.12.1. 安全焊接处所不得与任何油舱及可能积存可燃气的危险处所相邻接，其排污系统应与危险区的排污系统分开，该处所应有充分的通风。

2.2.13 二氧化碳站（室）

2.2.13.1 二氧化碳站（室）的位置应能从开敞处所直接可以进入。

2.2.14 氧、乙炔瓶储存间

2.2.14.1. 氧、乙炔瓶的储存间不许设在舱壁甲板下。

2.2.15 其他

2.2.15.1. 救生艇筏应设在非危险区，并尽量远离和避免面向危险区。

2.2.15.2. 作业时会产生磨擦火花或表面高温的锚泊和系泊设备应设在非危险区。

2.2.15.3. 经过居住区的原油外输管或油气输入管应从开敞的靠近舷侧部位路过，并且不许设可拆卸的接头。

2.2.15.4. 艏部卸油站应尽量远离住室、临时避难所及撤离区。

2.2.15.5. 所有有人值班的区域及油、气、水处理模块，应设有两个互相远离的明显的通路通向登艇及直升机登乘地点。

第3章 结 构

3.1 一般规定

3.1.1 浮式装置结构包括主体结构、生活楼、上部结构（又称甲板或组块）、火炬塔和相应的附属结构体。

3.1.2 结构设计和分析

结构设计应以可靠的计算分析为基础。使用的计算机程序应是已为工程实际应用证明是可靠和适当的，或是经发证检验机构认可的。

结构设计、建造和维护一般应符合发证检验机构的规范和标准。也可采用其他规范和标准，只要这些规范和标准能被证实具有与发证检验机构规范和标准等效的安全水平。

3.1.3 结构建造

结构的生产设计应根据发证检验机构批准的图纸文件及建造工艺进行。尺寸控制、重量控制、建造阶段的计算，所有用于建造的设备能力及人员资格都应满足所用规范、标准的要求。

3.1.4 结构布置按本《规则》第2章的有关要求执行。

3.2 环境条件

3.2.1 浮式装置设计所需要的环境条件系指所有影响结构、锚索及立管的强度、稳定性、以及影响浮式装置建造、安装、使用及迁航的所涉及海域的环境条件。对浮式装置有显著影响的环境条件应包括但不限于：水文气象、地震、海生物、海床的地质及地貌。水文气象条件应至少包括风、浪和涌、流、水深及潮高、冰和雪（必要时）、气温和水温、及海水成份等。

3.2.2 用以确定设计环境条件的原始资料必须可靠、连续和有代表性。浮式装置所在海域的环境条件应由具备资格的单位提供。

3.2.3 根据环境条件原始资料推算设计环境条件的方法应是公认的。设计环境条件的重现期应由责任方根据下述因素进行技术经济综合评价后确定：

- (1) 油（气）田预期生产寿命；
- (2) 系泊及立管系统是永久性的或是可快速解脱的；
- (3) 环境资料的可靠程度；
- (4) 历史经验；
- (5) 人员生命风险及环境污染隐患；
- (6) 成本；
- (7) 出现高于极端环境事件概率及其后果。

对用于油（气）田开发、生产寿命不少于5年永久系泊的浮式装置，其设计环境条件重现期宜为一百年一遇。

3.2.4 风、浪和流的设计环境条件应至少包括：

- (1) 不同时距的风速，如持续风速和阵风风速，及风谱（必要时）；
- (2) 有义波高和波能谱，通常应包括一组波高与周期组合，以能得到浮式装置的最大运动响应，总体结构及局部结构或构件的最重荷载；
- (3) 流速及方向随水深变化；
- (4) 波浪散布图，对风标样转动的浮式装置，应将全部方向数据集换算至一个方向（首向）；
- (5) 设计风、浪和流的方位。

3.3 荷载和荷载组合

3.3.1 结构设计荷载应包括结构在建造、安装（以下统称施工阶段）和使用阶段可能遇到的所有荷载。这些荷载包括固定荷载、活荷载、环境荷载、施工荷载和特殊荷载。

3.3.2 为了考虑某些情况下荷载的不确定性，设计中宜使用合适的荷载系数。

3.3.3 荷载组合的基本原则是以结构在相应阶段中可能出现的最不利荷载条件进行组合。

3.3.4 在组合中应合理地考虑各种荷载条件同时出现的概率，对同时出现的各种环境作用应尽可能使用其联合概率值。

3.3.5 在考虑环境荷载时，应尽可能使用实际方向的环境资料。

3.3.6 必要时，结构设计应考虑由落物冲击，船只碰撞，生产设施和/或立管等爆炸或火灾等引起的事故载荷。

3.4 结构分析和设计

3.4.1 结构分析应包括结构在施工阶段和使用阶段所需要的所有总体和局部分析。结构分析的有限元模型应能准确地模拟实际结构和边界条件。对高应力和关键节点等部位应采用细网格。

3.4.2 应对各种工况下实际可能的全部荷载条件进行总体和/或局部分析。

3.4.3 局部分析使用的荷载条件应与总体分析使用的荷载条件相一致。

3.4.4 结构分析的详细程度和需考虑的荷载条件应符合发证检验机构的和/或所用规范、标准的要求。

3.4.5 结构设计，包括节点和连接设计、构件尺寸、屈服及屈曲强度校核均应符合发证检验机构的和/或使用规范、标准的要求。

3.4.6 凡在使用和/或迁航阶段可能遭到冰挤压和/或流冰冲击的浮式装置都应考虑抗冰加强或设置防冰设施，并符合使用规范、标准的要求及经发证检验机构的批准。

3.4.7 在主要构件设计中应计及切口效应、局部应力集中及其他应力增高因素的影响。

3.4.8 如果可能，应尽量避免沿板材厚度方向传递主要拉应力以防止板材层状撕裂。如果无法避免，则板材的性能和使用的防止板材层状撕裂的方法应经发证检验机构的同意。

3.4.9 在结构设计、施工及使用所有阶段中，应严格和连续监控所有项目的重量和重心位置。

对半潜式浮式装置，甲板及下壳体结构的总体及局强度，以及对环境的响应均与重量及其分布密切相关。

对船式浮式装置，预计在使用阶段可能出现的各种原油装/卸顺序，及其对稳性和结构总体和局部应力的影响应予以充分研究。

3.5 船式浮式装置结构

3.5.1 结构设计应考虑各种不同载油量引起的载重变化，和安全储油及外输所必需的附加系统和设备的影响。

3.5.2 船式浮式装置包括永久系泊型和可解脱系泊型。对可解脱系泊型，当环境条件达到正常使用临界条件（又称阈环境条件）时，浮式装置将与系泊和立管系统快速脱开，依靠自身动力或拖轮离开作业地，以避免严重风暴或其他设计限制条件。

3.5.3 原油储油舱、污水水舱和生产水舱应具有双层船侧结构。双层船侧结构应具有足够的间距以致在预期碰撞事故发生后，油不会泄漏污染海域。预期碰撞事故应由责任方根据卸油方式、卸油/货作业环境条件、靠泊船的尺度、事故的后果及成本等因素进行技术经济综合评价后确定。但无论如何，一次预期碰撞的假定应不低于由排水量 5000t，速度 2m/s 的供应船所造成的，此假定的碰撞不会造成储油舱的损伤，也不会造成油从生产系统中流出，且生产系统将能经受由此造成的倾斜而不致发生更严重的事故。

3.5.4 储油舱纵横舱壁的数量可根据自由液面影响、最大舱容限制、减小晃荡，对上部甲板模块的支撑、总强度、安全检查及维护等诸多因素确定。

3.5.5 船体梁应具有足够的强度和刚度。应确定船体梁总纵弯曲变形，以指导生产系统管路设计及上部模块结构设计。

3.5.6 应具有良好的运动性能，以改善人员舒适性和安全性，便于直升机作业、提高生产和辅

助设施作业率及便于穿梭油船卸油。

应确定最大运动幅值和加速度值，以作为上部结构和系统、系泊和立管系统等的设计依据。

对纵向卸油的船式浮式装置应避免“鱼尾”运动。

浮式装置的运动性能应通过船模水池试验和数值计算来确定。

3.5.7 上部模块结构、起重机支撑结构、火炬塔、生活楼，和与单点系泊装置连接的船体结构的设计、建造和维护应符合发证检验机构的和/或使用的规范、标准。结构设计时应满足构件的强度、稳定和疲劳的要求，同时还应避免构件产生过大的变形和振动。

3.5.8 转塔与船体结构之间传递荷载的结构应按最大传递荷载设计，且此荷载能通过有效的结构路径分布到船体结构中去。

3.5.9 系泊定位设备处的结构，例如导缆钳、绞车处的结构应设计成能承受系泊索达到其破断强度时的荷载。

3.5.10 转塔及转塔处船体结构内的构件应有效连接以避免热点、切口及应力集中。

3.5.11 对内部转塔系泊的浮式装置，转塔开孔处的船体结构应予以特别注意。应保持该区域剖面模数及纵向构件的连续性，围阱板也应适当加强。钻井围阱处的结构也应符合上述规定。

3.5.12 部分装载液舱内液体晃荡对液舱边界结构的影响应予以充分的研究。液舱内液体的自摇周期及晃荡压力可通过液体动力分析或发证检验机构规范的有关规定予以确定。应对足够多的液位进行分析研究。如果预计将出现较高的晃荡动压力，则应采取措施控制舱内液体的晃荡，例如设置制荡舱壁、调整液舱尺度和/或增强舱壁结构等。

3.5.13 应对甲板上浪进行仔细的研究。对永久系泊的船式浮式装置，其甲板上浪性态应通过水池模型试验确定；对可解脱式浮式装置，可通过水池模型试验或合适的分析方法确定。

所有设施应尽实际可行布置在甲板上浪淹没区域上方，如不可能，则诸如排水柜、电缆盘、管路、梯子等生产平台下的设施应按甲板上浪压力设计。

3.5.14 为避免甲板上浪，可设置较高的首楼或挡水墙，足够的干舷和生产平台高度、尾升高甲板或尾楼等措施。如果设置较高的首楼来减小甲板上浪的影响，则首楼的设计应考虑船首冲击压力的影响。如果船首部设置挡水墙，则挡水墙及其前方的任何结构，诸如通风筒、空气管、舱口盖、锚链管风雨密盖板（如有时）等设施应按甲板上浪压力予以足够加强。

3.5.15 应对船首波浪冲击予以充分研究。可通过水池模型试验和/或合适的计算方法计算船首波浪冲击压力。应对船首外板扶强材的端部连接、首楼与船首连接给予特别注意。如实际可行，不要将对安全生产至关重要的零部件备品存放在首楼内。

3.5.16 应对船首底部波浪拍击进行充分研究。如果运动计算表明存在船首出水现象，而通过配载又无法避免时，则船首底部结构应按照最大拍击压力进行足够加强。

在总纵弯矩的计算中，应计及船首拍击压力的不利影响。

3.6 半潜式浮式装置结构

3.6.1 除非浮式装置的最下层甲板结构是按照波浪冲击设计的，否则通过的预期最大波峰与最下层甲板结构下缘之间应保留一个足够的气隙。气隙的数值应考虑结构与波面相对运动的影响，可通过模型试验、运动分析或现有类似外形结构的经验来确定，并经发证检验机构的同意。

3.6.2 主要结构件的设计应考虑结构的整体完整性。主要结构件包括立柱、下壳体或柱靴、甲板和撑杆，以及下壳体与立柱之间、立柱与甲板之间和撑杆端部连接等节点。上述节点应具有足够的韧性以在某一构件局部破坏后能安全地重新分配荷载而不过早发生脆断。在失去一根关键撑杆或任一主承载构件发生破坏时，仍能经受作业区域内一年一遇环境荷载而不致于引起结构整体破坏。

3.6.3 在对舱室浸水设计工况进行结构分析时，所有流体动力荷载均应按浮式装置处在破损吃水，具有纵横倾的状态下确定。重力侧向分量应包括在分析中。

3.6.4 当某种认可的工况或符合稳性要求的破损状态允许上部结构浮于水面时，应对由此引起

的结构荷载给予特别考虑。

3.6.5 在系泊定位设备处的结构,例如导缆钳和绞车处的结构,应设计成能承受缆索达到其破断强度时的荷载。

3.6.6 立柱、下壳体或柱靴、甲板及撑杆的结构设计应计及包括局部应力在内的总应力。适用时,还应考虑波浪冲击引起的局部应力。

3.6.7 如果撑杆是水密的,则应设计成能防止静水压力压坏。水下撑杆通常应是水密的,且有一个渗漏探测系统,使在早期能够探测其疲劳裂缝。

3.6.8 对于管状的撑杆,为保持其刚性和形状应设有环肋。

3.7 疲劳分析

3.7.1 对于半潜式和船式浮式装置应进行疲劳分析。疲劳分析方法及衡准应符合发证检验机构规范和标准的要求。疲劳分析应按照预计的工作寿命并结合各个构件检查的可接近性进行。对长期永久性系泊的及以水下检验替代坞内检验的浮式装置,其疲劳衡准应考虑构件维护检查的特殊性后确定,并经发证检验机构批准。

3.7.2 疲劳分析应基于预期作业的 1 个或以上海域的波浪散布图。对风标样转动的浮式装置,应将全部方向的波浪数据集换算至首向。可考虑波浪能量的扩散性。

3.7.3 在疲劳寿命估算中,应考虑由开口、切口及其他因素形成应力集中的影响。

3.7.4 在疲劳分析中应考虑一组有代表性的装载工况,至少包括满载及压载工况。应将主要的动荷载包括在疲劳分析中,例如波浪总弯矩、波浪及浮式装置运动引起的外部 and 内部动压力,液舱内液体的晃荡压力以及浮式装置运动和加速度引起的其他动压力。

3.7.5 构件连接和节点应采用具有良好实践性能的形式,并具有足够的疲劳强度。应特别注意疲劳敏感部位的细部设计,如焊透性、无缺口、软趾等。

3.8 材料

3.8.1 浮式装置结构所用的各种材料都应满足设计要求,并符合所用的规范,标准的相关规定。材料的选择应考虑环境条件、强度要求、在结构中的部位及加工工艺等因素。

3.8.2 材料应具有制造厂签发的出厂试验合格报告和发证检验机构签发的产品合格证书,确认该材料的化学成份、机械性能均符合规定的要求。

3.8.3 材料到达建造厂施工现场后,建造厂应按事先编制的材料检验程序进行尺寸、外观、标记等检验。

3.8.4 材料应有发证检验机构的标记,标记应是持久和明显的。没有标记的材料,必须进行化学成份分析和机械性能试验,符合要求后报经责任方和发证检验机构认可,打上标记后使用。

建造厂应编制材料跟踪程序,并进行材料跟踪。

3.8.5 经责任方和发证检验机构的同意,可以使用化学成份和机械性能相当、满足设计要求的其他牌号的材料替代原设计规定牌号的材料。

3.9 建造

3.9.1 建造厂应根据所用的规范及标准,设计要求、以及发证检验机构批准的图纸文件和建造工艺等进行生产设计、编制详细建造程序及工艺。应按照生产设计图和建造工艺进行建造。

对于影响结构强度的建造阶段和方法,应进行强度复核分析和计算。所有不满足要求的构件、均应采取临时加强措施,并得到设计者及发证检验机构的同意。

3.9.2 钢材准备

号料前,钢板应进行矫平;型钢和管材应检查其直线度,超过允许值时应进行矫直。所有准备好的钢材均应妥善保管和运输。

3.9.3 号料、切割及机械加工

- (1) 钢材号料及切割边缘的误差应符合所用规范、标准的规定;
- (2) 所有切割产生其深度不超过规定值的缺口应磨平, 去除毛刺。
- (3) 所有机械加工后的钢材均应保持原有的机械性能。钢材切割不应改变钢材原有断面的几何形状和尺寸。不允许采用任何可能损伤钢构件局部表面的加工方法 (例如锤击)。

3.9.4 构件组对

在组对构件之前, 应检查每个单件是否符合设计图纸和组对工艺的要求。未达到要求的构件, 不得使用。组对过程中被损伤的构件应予以替换。

3.9.5 结构总装

在结构总装前, 应检查已组对的构件片 (组) 是否符合设计及总装工艺的要求。在总装过程中应满足设计对结构强度及总装工艺的要求。总装场地必须具有足够的支撑能力, 其变形不得影响结构强度和建造精度。

3.10 焊接及其他连接

3.10.1 焊接质量保证

3.10.1.1 结构的焊接施工应按设计要求和所用规范、标准进行。焊接施工前应编制焊接程序、焊接试验程序和检验程序, 并提交责任方和发证检验机构批准。

3.10.1.2 所有使用的焊接设备必须设备完好, 性能稳定。

3.10.1.3 参加焊接施工的焊工应取得发证检验机构授予或认同的相应级别的资格证书。焊工所承担的焊接工作应与其取得的资格相适应。不具备资格的焊工不得参加结构的焊接工作。

3.10.1.4 无损探伤设备应具有年检证书。无损检验人员应取得发证检验机构授予或认同的资格证书。不具备资格的人员不得担任检验工作。

3.10.1.5 在建造过程中进行化学分析、机械性能试验、计量标定等所用的设备应具有政府有关部门颁发的有效证书, 试验人员应持有资格证书, 否则不得进行试验工作。

3.10.2 焊接材料

3.10.2.1 焊接材料应符合设计指定标准的规定。焊接材料应由发证检验机构认可的厂家生产, 并应有产品合格证书和产品说明书。

3.10.2.2 焊接材料应按产品说明书的规定条件贮存、保管和使用。不符合要求的焊接材料不得使用。

3.10.3 焊接准备

3.10.3.1 焊接前, 应按照设计要求检查焊件的加工质量和尺寸公差。

3.10.3.2 临时固定焊和定位焊应按正式焊接要求由合格焊工进行。

3.10.4 焊接

3.10.4.1 焊接作业应在规定的环境条件下按焊接工艺程序进行。

3.10.4.2 有预热要求的焊件, 应按预热程序进行预热。

3.10.4.3 对要求进行焊后热处理的焊缝应按热处理程序进行焊后热处理。任何热处理均不得改变母材的性质和焊件形状。

3.10.5 检验

3.10.5.1 建造单位应在开工前, 按设计要求对将要采用的无损检验方法编制无损检验程序和检验图。

3.10.5.2 检验应先外观检验, 后无损检验。外观检验合格后方可进行无损检验。

3.10.6 修补

3.10.6.1 修补包括对焊缝和母材的修补。修补可以采用研磨、车削或焊接等方法。任何修补工作均不得改变焊缝和母材的性质。

3.10.6.2 焊接修补应按修补程序进行。

3.10.6.3 大面积的修补或在同一部位超过两次以上的修补需经责任方和发证检验机构批准方可进行。

3.10.7 其他连接

3.10.7.1 安装

安装作业前应编制相应的连接安装程序。应按照设计要求和安装程序进行正确的连接和安装。

3.10.7.2 检验

应制定相应的连接检验程序，对于螺栓等形式的连接应采用适当方法进行现场验证。

3.11 防腐蚀

3.11.1 一般要求

3.11.1.1 所有钢结构的内外表面，以及上部设施等均应有适当的防腐蚀措施。可采用涂(镀)层保护、阴极保护系统或其他任何认可的防腐系统。所采用的防腐系统应适合于结构所处位置和用途。

3.11.1.2 钢结构在海洋中所处的腐蚀环境分为：大气区、飞溅区、全浸区。应根据不同海洋环境区域的特点、使用年限、施工、维护和更新的可能性以及技术经济效果等因素采取相应的防腐蚀措施。

3.11.1.3 钢结构外表面的防腐蚀

(1) 大气区的钢结构，应采用涂层防腐蚀。对涂装有困难的小型复杂构件，或有特殊要求的钢构件，可采用镀层防腐蚀。

(2) 飞溅区中的钢结构，应采用高效长寿命防腐涂料。同时，还应考虑一定的腐蚀裕量。

(3) 全浸区中的钢结构，应采取阴极保护与涂层联合防腐蚀的措施。涂层应为高效长寿命防腐涂料。

3.11.1.4 钢结构内表面的防腐蚀

暴露于空气、海水或其它含腐蚀性介质中的钢结构的内表面，应采取涂层、阴极保护或二者联合的防腐蚀措施。

3.11.1.5 管线与设备的防腐蚀

(1) 管线系统、设备的外表面应采用涂层防腐蚀。直径较小的管线及小型零部件可采取镀层防腐蚀。

(2) 与腐蚀性介质接触的设备和管线的内表面，可考虑采用耐腐蚀材料、填加缓蚀剂、增加腐蚀裕量、镀层、内涂层及阴极保护等防腐蚀措施。

3.11.1.6 在海上安装期间，应严格防止杂散电流腐蚀。

3.11.2 涂层

3.11.2.1 涂料应符合下列规定：

(1) 涂料应由认可的工厂制造。当采用未经认可的涂料时，应事先取得检查员的同意。

(2) 涂料应按国家或国际标准进行涂膜性能试验，并提交试验报告。

(3) 全浸区结构用的涂料，应按国家或国际标准进行涂膜耐阴极保护性能试验，并提交试验报告。

3.11.2.2 应按所用规范、标准的要求进行涂层设计。涂层系统应与被涂装表面所处环境、操作条件和使用年限相适应。对特殊用途的涂料，应获得责任方和发证检验机构认可。底漆、中间漆、面漆及稀释剂应相互配套。

3.11.2.3 为了表征功能、操作安全与装饰，不同结构、管线系统和设备必须规定明确的颜色，颜色的规定应符合有关规范、标准和设计的要求。

油舱四周压载水舱内面漆的颜色应为白色或浅色，以便于裂纹及渗漏的检查。

3.11.2.4 涂装

(1) 承担涂装作业的单位在施工前应编制涂装程序和涂装检验程序,并得到责任方和发证检验机构的认可。

(2) 涂装前应对被涂钢结构进行表面处理。表面处理的方法和等级应满足所选涂料的要求,并符合有关规范和标准的规定。

(3) 涂装工艺应符合涂料生产厂家的产品使用要求,包括涂料的混合、稀释、涂装作业方法以及环境条件等。

3.11.2.5 检验

(1) 为了保证涂层质量,应对涂装过程中的每道工序进行检验。检验应由责任方指定检验员使用符合规定的、合格的检验工具进行。

(2) 检验员应检验所有设备是否满足施工要求,所用涂料是否符合规格书的要求。

(3) 检验员应对所有喷砂和动力工具处理过的表面进行检验,保证表面处理满足规格书的要求。

(4) 检验员应监督涂装人员按涂装工艺进行施工,并对涂层质量进行检验。检验项目有:钢材表面温度、大气温度、大气湿度、每层的干膜厚度、漏涂及涂层表面成形和颜色。如责任方对露点、涂层间隔时间及针孔有要求,还应按要求对其进行检验。不符合要求的涂层应修补或重新涂装。

(5) 所有检验工作都必须有完整的记录(记录除技术规格书中所要求的内容外,还应包括检验构件及部位、检验所用工具、检验时间、人员、存在问题等等)。

3.11.2.6 涂层修补

(1) 所有检验认为不合格或发现有损坏的涂层,均应进行修补。

(2) 修补前应对表面进行适当处理,达到涂装的要求。

(3) 修补用的涂料,应与原有涂层材料相配套,对表面处理要求级别低,而且具有固化快的特性。飞溅区海上现场修补用的涂料,还应具有湿固化的特性。

3.11.2.7 镀层

(1) 对于复杂钢构件,或有特殊要求的钢构件,可按技术规格书要求采用热浸镀锌/铝或其它镀层防腐蚀。镀层表面应依据技术规格书要求决定是否涂底漆和面漆。

(2) 应按所用规范、标准选用镀层材料和制定施工工艺。

(3) 对螺栓、螺母等复杂构件,可采取烧蓝或发黑等方法处理来增强耐腐蚀性。

3.11.2.8 环保及安全

(1) 宜采用环保涂料。海上涂装作业应有防护措施,以免涂料和稀释剂落入大海。

(2) 涂装作业应按照国家标准《涂装作业安全规程》的有关规定,采取防火、防静电、防中毒措施。

(3) 在较密闭容器内作业时,应有足够的通风、换风设施,控制并监测有毒和可燃气体浓度,必要时配备氧气头罩、面罩。

3.11.2.9 含铝的油漆不得用于原油舱、原油舱甲板、泵舱、隔离舱或其他油气可能积聚的部位。

3.11.3 阴极保护

3.11.3.1 阴极保护系统应采用牺牲阳极或外加电流系统,也可采用二者联合的系统。

3.11.3.2 阴极保护系统的设计

(1) 阴极保护系统的设计应符合有关规范、标准的要求,同时也应考虑现场海洋环境的实际情况。

(2) 应根据钢结构所处海洋环境、所用钢材及结构表面来确定合理的保护电流密度。

(3) 保护范围应为处于整个全浸区的结构,包括浸入水中的部分、油井及无绝缘、无保

护的外部结构。

(4) 阴极保护系统设计寿命应与浮式装置设计寿命一致。

(5) 责任方应认可所使用的牺牲阳极、辅助阳极及设备。牺牲阳极应按设计要求进行电化学性能检验，如责任方有要求，还应按设计要求对阴极产品进行化学成份分析。检验与分析工作应由与制造厂家无关的、有检验资格的单位来完成。

(6) 辅助阳极和/或牺牲阳极的布置应满足外部荷载和电连接的要求，应尽量使钢结构得到均匀保护。同时，还应尽可能减小屏蔽效应。

3.11.3.3 液舱牺牲阳极的阴极保护系统应符合有关规范、标准的要求，并得到责任方和发证检验机构的批准。

3.11.3.4 阴极保护系统的安装

(1) 辅助阳极和牺牲阳极与钢结构的焊接应符合本《规则》3.10 的有关规定。

(2) 外加电流系统中的电源设备安装及电连接应符合有关规范、标准的规定。

3.11.3.5 阴极保护系统投入运行后，应随之进行一次初始电位的测量，以便确认浮式装置已达到保护要求。

3.11.3.6 阴极保护应每年进行一次检测或监测。外加电流系统还应进行定期检查和维修，周期不应超过两个月。所有检测、检查和维修均应有完整的记录。

海洋石油总公司

第4章 系泊系统

4.1 一般规定

4.1.1 船式浮式装置系泊于单点系泊装置（下称单点系泊）上，也可采用多点定位系统；半潜式浮式装置一般采用多点定位系泊系统系泊于海上。

4.1.2 单点系泊装置的形式可包括但不限于：内转塔式单点系泊装置、外转塔式单点系泊装置、悬链式浮筒单点系泊装置、单锚腿浮筒单点系泊装置、塔架式刚臂单点系泊装置。

4.1.3 浮式装置定位系泊系统的设计、建造和维护应符合发证检验机构的规范及标准和/或所用的规范及标准。

4.1.4 临时系泊设备

（1）浮式装置除应配备定位系泊系统及设备外，还应配备供应其在迁航、移位和在港口系泊使用的临时系泊设备。

（2）临时系泊设备包括锚、锚链、锚机及附属设施，一般应按照发证检验机构的规范配备。但基于油（气）田生产寿命，迁航海域及持续时间等因素，对船式浮式装置作业者可向安全办公室提出正式的书面专题申请，经批准后可免装一套临时系泊设备和/或在浮式装置就位后拆除全部或部分的临时系泊设备。

（3）对半潜式浮式装置，如果其定位系泊设备中有两套满足临时系泊设备的要求，则此定位系泊设备可以替代本条要求的临时系泊设备。

4.1.5 锚链舱及其锚链管应水密延伸到露天甲板。锚链舱如设有出入口，则该开口应以坚固的钢质盖及紧密螺栓关闭与紧固。锚链管应设有永久附连其上的关闭装置以减少进水。

4.1.6 锚泊及系泊设备及相应的材料应经发证检验机构批准，并具有合格证书。

4.2 定位系泊系统

4.2.1 定位系泊系统一般可分为：

- （1）多点系泊系统；
- （2）各种形式的单点系泊系统，此类系泊系统又可分为：
 - a) 无推力器辅助的系泊系统；及
 - b) 推力器辅助的系泊系统。
- （3）动力定位系统

4.2.2 系泊索

系泊索可由钢缆、纤维缆、锚链或以上各种系泊索的组合而构成。系泊索上还可设有弹性浮筒和/或重块。当系泊索上采用弹性浮筒和/或重块时，则应考虑其加速及可能的共振效应的影响。

4.2.3 预张力

确定浮式装置平均偏移时，允许调整预张力大小，以优化系泊索张力分布。

4.2.4 推力器辅助系泊系统

（1）设有推力器的浮式装置，在所有设计工况下可考虑部分或全部净推力效应。该效应取决于推力器控制系统和设计工况。推力器可以是手动遥控或自动遥控。对推力器辅助系泊分析，一般可采用平均荷载扣除法，许用推力应按表 4.2.4 选取。

推力器辅助系泊系统中推力效应许用值

表 4.2.4

设计工况	推力器控制系统 (3)	
	手动遥控	自动遥控 (2)
作业工况	不考虑	除 1 个以外, 其余推力器净推力的 100%(1)
极端工况	除 1 个以外, 其余推力器净推力的 70%(1)	
破损作业工况	不考虑	所有推力器净推力的 100%
破损极端工况	所有推力器净推力的 70%	

注: (1) 如果推力器的推力效应不同, 则应扣除 1 个最大推力效应的推力器;

(2) 无备用控制系统时, 应按相应净推力的 70%考虑;

(3) 本表适用于具有备用动力源的推力器系统。

如果浮式装置上的全部人员在极端工况下均撤离该装置, 则不论是自动还是手动遥控, 应均不计及所有推力器的辅助效应。

(2) 净推力计算应基于零速下有效系柱推力, 并应考虑任何方向推力器与船壳之间, 推力器与推力器之间相互干扰的影响。

4.3 系泊分析

4.3.1 环境条件

按本《规则》第 3 章 3.2 的有关规定执行。

4.3.2 设计工况

4.3.2.1 系泊分析应考虑下述设计工况:

(1) 作业工况: 在规定的作业环境条件下浮式装置能进行预定作业, 而不使平均偏移及系泊索张力超过规定值。作业工况视具体情况可分为生产作业工况和钻井作业工况。

(2) 极端工况: 在规定的极端环境条件下, 系泊船的最大偏移及系泊索张力不超过规定值。

对风暴来临以前可迅速解脱的浮式装置, 极端工况为其处于系泊状态下的最大环境条件 (也可称为正常使用临界条件), 但无浮式装置连接的单点系泊装置仍应按永久性系泊考虑其相应的极端环境条件的作用。

(3) 破损作业工况: 当系泊系统中任一根系泊索失效时的作业工况。

(4) 破损极端工况: 当系泊系统中任一根系泊索失效时的极端工况。

4.3.2.2 必要时, 应对浮式装置在破损作业工况下的瞬态运动性能进行分析。该分析应包括浮式装置在达到新平衡位置以前瞬态运动过程中的移动路径、方位以及系泊索张力。

4.3.3 系泊动力分析

(1) 应按 4.3.2 规定的所有设计工况, 对系泊系统进行响应分析, 系泊分析应由模型试验和/或动力分析法得到。

还应对系泊系统进行疲劳分析。根据具体情况, 经责任方和/或发证检验机构的同意, 可不进行系泊系统的疲劳分析。

(2) 动力分析法可分为时域分析法和频域分析法。应按照具体情况, 采用适用的分析方法, 并经发证检验机构批准。

(3) 根据规定的设计环境条件, 应对浮式装置的各种预期装载状况进行系泊系统分析, 应至少考虑满载和压载两种不同的装载工况。

(4) 对有义波高较小的海况, 如由于其周期的原因而引起较大浮式装置运动时, 则也应予以考虑。

(5) 在动力分析中, 应考虑质量、阻尼和流体加速度等随时间变化的效应, 并确定系泊索对导索点运动的响应。

导索点运动应根据浮式装置的纵荡、横荡、垂荡、纵摇、横摇和首摇通过转换求得。通常可只考虑系泊索平面内导索点垂直和水平运动。

(6) 在动力分析中, 应考虑下述对系泊索性态有重要影响的非线性因素:

- a) 系泊索应变或切向拉伸与张力间的非线性;
- b) 系泊索几何非线性;
- c) 作用在系泊索上流体荷载非线性;
- d) 海底效应非线性, 包括非线性磨擦及系泊索着地长度几何非线性。

(7) 在系泊分析中, 还应考虑作用在浮筒和立管上波、流荷载, 应包括荷载的非线性效应。

(8) 浮式装置的运动应包括波频运动和低频运动。

4.4 系泊设计衡准

4.4.1 系泊系统的下述设计要素应符合发证检验机构规范、标准和/或所用规范、标准的要求:

- (1) 平均偏移及最大偏移;
- (2) 系泊索张力;
- (3) 锚系统抓力;
- (4) 系泊索疲劳寿命。

4.5 系泊设备

4.5.1 锚及桩锚、系泊索、锚腿及其他系泊设施的材料、制造、维护及检验应符合发证检验机构和/或所用规范及标准的要求。

4.5.2 系泊索应是可在海上维护和更换的, 在操作手册中应给出系泊索的维护和更换计划。

4.6 动力定位系统

4.6.1 定义

(1) 动力定位浮式装置: 系指仅用推力器的推力保持其自身位置的浮式装置。

(2) 动力定位系统: 系指使动力定位浮式装置实现动力定位所必需的一整套系统, 包括动力系统、推力器系统及动力定位控制系统和测量系统。

(3) 自身位置保持: 系指在控制系统的正常偏差之内和相应的环境条件下, 保持在一个既定的位置内。

4.6.2 动力定位系统由协同工作以达到充分可靠定位能力的设备和系统组成。作业者应对定位失效后果进行风险分析, 并据此确定动力定位系统的等级, 但永久系泊的浮式装置动力定位系统设备等级应不低于 MODU 规则修正案附件 2 中设备等级 3。

4.6.3 动力定位系统及设备应符合发证检验机构规范、标准的有关要求。

4.6.4 动力定位系统应进行故障模式与影响分析, 以确保系统必需的高可靠性。

第 5 章 稳性、分舱和干舷

5.1 一般规定

5.1.1 浮式装置的使用工况包括作业工况，迁航工况及自存工况。对半潜式浮式装置还包括临时（加荷载/减压载）工况。

各设计工况需校核的稳性要求应符合表 5.1.1 规定

校核工况

表 5.1.1

		作业工况	迁航工况	临时工况	自存工况
船式 浮式装置	完整稳性	× (1)	×	— (2)	×
	破舱稳性	×	×	—	/ (3)
半潜式 浮式装置	完整稳性	×	×	×	×
	破舱稳性	×	×	/	/

注：(1) ×表示要求校核

(2) —表示不适用

(3) / 表示不要求校核，但应有作业限制的规定，如在自存工况下不准船只停靠于浮式装置。

5.1.2 对有储油舱的浮式装置，应对在使用阶段可能出现的多种装载状况进行稳性校核。

5.1.3 如果在本《规则》19.2 要求的操作手册中不包括稳性手册应含有的全部内容，则浮式装置应备有 1 份经发证检验机构认可的稳性手册，该手册应含有足够的资料以使责任方能够安全操作浮式装置。

5.1.4 在制订稳性手册时，应考虑包括下列资料：

- (1) 浮式装置概况；
- (2) 该手册的使用须知；
- (3) 标明水密舱室、关闭装置、空气管、进水角、永久性压载、许用甲板荷载及干舷图的总布置图；
- (4) 根据自由纵倾计算的静水力曲线图或表以及稳性横交曲线图，用于在正常使用状况中预期的排水量范围及纵倾范围；
- (5) 标明每一货物装载处所的容积和重心的舱容图或表；
- (6) 标明每一液舱容积、重心和自由液面数据的液舱测深表；
- (7) 有关装载限制的资料，诸如能用于确定符合适用的稳性衡准的最大 KG 或最小 GM 曲线或表；
- (8) 标准装载情况和用该稳性手册中的资料计算其他可接受的装载情况的实例；
- (9) 包括假设在内的稳性计算的简介；
- (10) 防止意外进水的一般措施；
- (11) 有关使用任何特设横贯浸水装置的资料，并附有对可要求横贯浸水的破损状态的说明；
- (12) 船舶在正常和应急情况下安全使用所必要的任何其他指南；
- (13) 各手册的目录和索引表；
- (14) 浮式装置的倾斜试验报告；或
 - a) 如稳性数据基于姐妹浮式装置，则该姐妹浮式装置的倾斜试验连同所涉及到的浮式装置的空船测量报告；或
 - b) 如空船数据是由本浮式装置或其姐妹浮式装置倾斜试验以外的其他方法确定的，则用于确定这些数据方法的概况。

5.1.5 除认可的稳性手册外，船式浮式装置上还应配备经发证检验机构认可的装载仪，以进行稳性及总纵强度计算。

5.1.6 对 5.1.1 所述每一适用工况均应给出符合完整稳性衡准的最大 KG 曲线，及符合破舱稳性衡准的最大 KG 曲线。

5.2 复原力矩与风倾力矩

5.2.1 一般要求

5.2.1.1 应在全部漂浮状态吃水范围内，包括迁航工况的吃水，计算并绘制足够数量的相应于最危险轴的复原力矩和风倾力矩曲线（如图 5.2.1.1 所示）。在上述计算中应考虑到最大的甲板负荷和设备处于实际可能的最不利位置上，并应计及液舱内自由液面的影响。就计算而言，假定浮式装置处于无系泊约束的漂浮状态，但如系泊约束对浮式装置稳性有不利影响时，就应加以考虑。

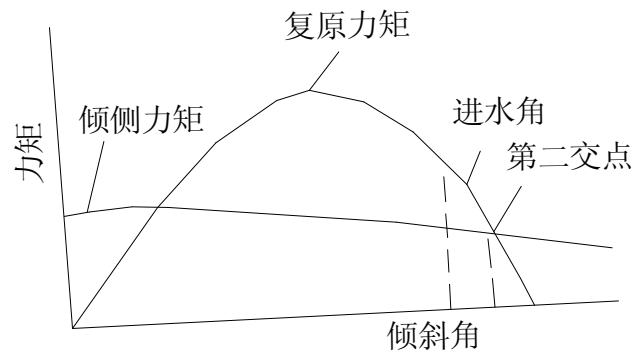


图 5.2.1.1

5.2.1.2 如果设备是可以放下存放的，则可要求计算及绘制此时的风倾力矩曲线和稳性曲线，并需明确标明这种设备的位置。

5.2.2 风倾力矩

5.2.2.1 风倾力矩曲线应按能够确定该曲线的足够数量的倾斜角来计算。对于船式浮式装置，可假定该曲线随倾斜角按余弦函数变化。

5.2.2.2 作用在浮式装置上的风倾力矩 M_q 由下式确定：

$$M_q = FZ \quad \text{kNm}$$

式中：F——计算风力，kN；

Z——计算风力作用力臂，m。

5.2.2.3 计算风力作用力臂应取为受风面积压力中心至浮式装置水下部分侧向阻力中心，或若可能至浮式装置水下部分动压力中心的垂直距离。对依靠动力定位系统定位的浮式装置，其倾向阻力中心应取为推力器合力中心。

5.2.2.4 对来自任何作用于浮式装置的风力均应加以考虑，其风速值应按下述规定计算：

通常，对作业工况，最小风速应取 36m/s (70kn)；对自存工况，最小风速应取 51.5m/s (100kn)。

对仅限于遮蔽区域使用的浮式装置，其作业工况的风速，可考虑减至不小于 28.5m/s (50kn)。

5.2.3 风洞试验

从具有代表性的浮式装置模型风洞试验得到的风倾力矩可代替上述方法。这种风倾力矩的测定应包括各个适用横倾角的升力和曳力效应。

5.3 完整稳性

5.3.1 衡准

(1) 对船式浮式装置:

(a) 对作业和自存工况, 至第二交点或进水角处的复原力矩曲线下的面积, 取其较小者, 至少应比至同一限定角处风倾力矩曲线下面积大 40%;

(b) 对迁航工况, 应满足国际海事组织第 18 届大会 1993 年 11 月 4 日通过的 A.749 (18) 决议及其 MSC.75 (69) 修正案的附件第 3 章的适用规定。

(2) 对半潜式浮式装置, 至进水角处的复原力矩曲线下的面积至少比至同一限定角处风倾力矩曲线下面积大 30%。

(3) 复原力矩曲线, 从正浮至第二交点的所有角度范围内, 均应为正值。且在所有漂浮作业工况的整个吃水范围内, 经自由液面修正后的初稳性高度应不小于 0.15m。

5.3.2 每座浮式装置都应能在与气象条件一致的一段时间内达到自存状况。应将建议的操作程序和需要的大约时间写入操作手册, 这些操作程序和所需时间既要考虑作业工况, 也要考虑迁航工况。应该在不移动或重新安置固体消耗品或其他可变荷载的情况下就能够达到自存状况。然而, 只要不超过许用的重心至基线高度 (KG), 在下列情况下, 为达到自存状况可允许移动或重新安置固体消耗品或其他可变荷载:

(1) 在某一地理位置, 年度或季节性的气象条件对浮式装置达到自存状况的要求不是十分严峻的, 或

(2) 在有利的气象预报范围内要求浮式装置短时间承载额外的甲板荷载。

此时, 地理位置、气象条件及装载状况在操作手册或稳性手册中应明确规定。

5.3.3 替代稳性衡准

如果能保持等效的安全水平, 且能证实具有足够的正初稳性高, 可以考虑接受其他稳性衡准作替代。在确定此替代衡准的可接受性时, 应至少考虑及计及下述适用项目:

(1) 表示适合于在世界范围内多种工况下作业的 actual 的风 (包括阵风) 和波浪的环境条件;

(2) 浮式装置的动力响应, 此分析应酌情包括风洞试验, 波浪水池模型试验和非线性模拟的结果, 所使用的风谱和波谱应包括足够的频率范围以确保能得到临界运动响应;

(3) 计及动力响应和波形后进水的潜在可能性;

(4) 考虑浮式装置的复原能力及由平均风速和最大动力响应所产生静倾斜情况下倾覆敏感性;

(5) 考虑不确定性所需的足够安全裕量。

5.4 破舱稳性

5.4.1 一般要求

(1) 在破舱稳性计算中应考虑浮式装置的尺度比和设计特征, 以及破损舱室的布置和形状。在破舱稳性计算中, 应假定浮式装置就稳性而言处在预期最不利的使用状况中, 及处于无系泊约束的漂浮状态下。但如果系泊约束对稳性有不利影响时, 就应加以考虑。

(2) 破舱稳性计算中, 各处所或处所一部分的渗透率应符合以下规定:

处 所	渗透率
贮物所	0.60
起居处所	0.95
机器处所	0.85
空舱处所	0.95
液体处所	0 或 0.95*

*视何者导致较严重的后果而定。

(3) 尽管浮式装置破舱后可以利用系泊力或对舱室泵出或泵入压载水等措施来减少倾斜角, 但仍不得以此作为降低下述破舱稳性要求的理由。

5.4.2 船式浮式装置破舱稳性衡准

船式浮式装置应具有足够的干舷、储备浮力和稳性，以便在任何作业或迁航工况下任一舱室受到 5.4.5 规定的破损，并在来自任何方向，风速为 25.8m/s (50kn) 的风倾力矩作用下，计及下沉、纵倾和横倾的联合影响后，最终水线应低于可能发生继续浸水的任何开口的下缘。

5.4.3 半潜式浮式装置破舱稳性衡准

5.4.3.1 半潜式浮式装置应具有足够的干舷和水密分隔以提供足够的浮力和稳性，使其在任何作业或迁航工况下，在受到来自任何方向、风速为 25.8m/s (50kn) 的风倾力矩作用下仍能符合下述要求：

- (1) 在经受 5.4.6 规定的破损后，平台倾角应不大于 17° ；
- (2) 位于最终水线以下的开口应作成水密，最终水线以上 4m 范围内的开口应为风雨密，见图 5.4.3.1(1)；

(3) 在经受上述规定的破损后，复原力矩曲线从第一交点至 (2) 所要求的风雨密完整性范围或第二交点（取较小者）应至少有 7° 的范围。且在此范围内于某一角度量得的复原力矩应至少达到风倾力矩的两倍。见图 5.4.3.1(2)。

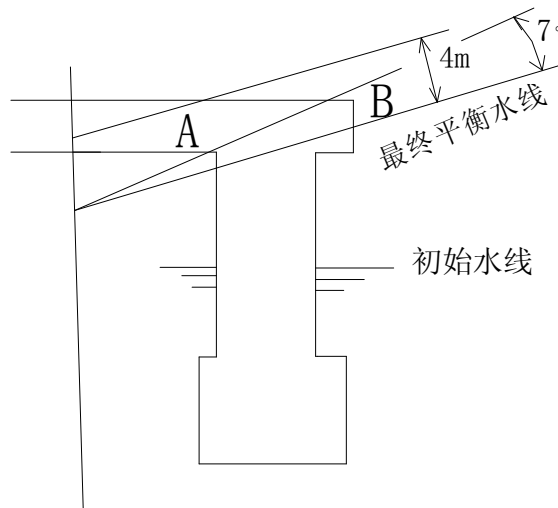
5.4.3.2 在任何作业或迁航状况下，浮式装置应具有足够的浮力和稳性，以能经受任何一个全部或部分处于所考虑水线以下的水密舱室浸水，这些舱室可以是泵舱，设有海水冷却系统机械的舱室或与海水相邻的舱室，同时符合下述要求：

- (1) 浸水后倾角应不大于 25° ；
- (2) 位于最终水线以下的任何开口均应为水密；
- (3) 在这些情况下，超出计算倾角至少 7° 范围内的稳性为正值。

5.4.4 替代稳性衡准

如果能保持等效的安全水平，可以考虑接受其他稳性衡准作替代。在决定接受此衡准时，应至少考虑及计及下述诸项：

- (1) 5.4.5~5.4.6 所述的破损范围；
- (2) 对半潜式平台，5.4.3.2 中所述的任何一舱进水；
- (3) 提供抵抗倾覆的足够余量。



A——风雨密性的4m区域
B——风雨密性的 7° 区域

图5.4.3.1(1)

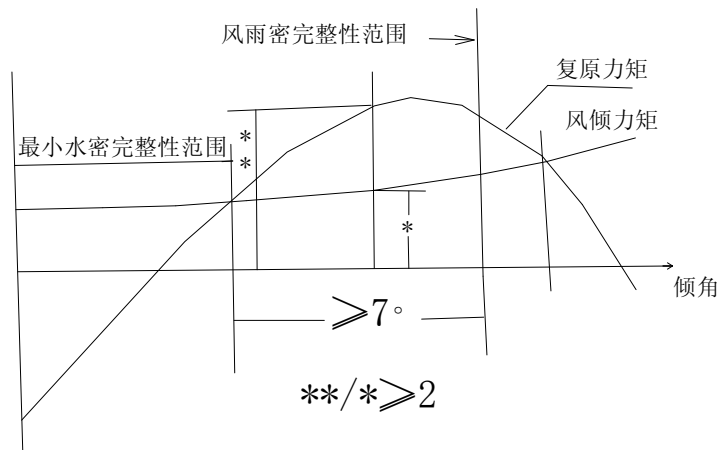


图 5.4.3.1(2)

5.4.5 船式浮式装置的破损范围

5.4.5.1 在评定船式浮式装置的破损稳性时，有效水密舱壁之间的破损范围假定如下：

- (1) 水平贯入：1.5m；
- (2) 垂直范围：自底板向上无限制。

5.4.5.2 位于假定的水平贯入范围内的有效水密舱壁之间或其最近台阶部分之间的距离，应不小于 3.0m；若距离较小时，一个或几个相邻舱壁应不予考虑。

5.4.5.3 如果小于 5.4.5.1 中假定范围的破损会导致更为严重的情况，则应假定这种较小范围的破损。

5.4.5.4 凡处于 5.4.5.1 所述破损范围内管路、通风系统、围壁通道等，应假定均遭破损。在水密限界处应有可靠的关闭设施，以防止其它预定为完整的处所发生继续浸水。

5.4.6 半潜式浮式装置的破损范围

5.4.6.1 在评定半潜式浮式装置的破舱稳性时，破舱范围应假定如下：

(1) 只假定浮式装置四周的立柱、下壳体和撑杆受到破损，并假定破损仅限于立柱、下壳体和撑杆的暴露部分；

(2) 立柱和撑柱应假定在操作手册规定的吃水以下 3m 和以上 5m 之间任何部位发生垂向范围为 3m 的破损。如果在此区域内设有水密平台，则应假定在该水密平台以上和以下两个舱室均发生破损。考虑到实际的作业情况，经发证检验机构同意，可以在吃水以上或以下取较小的距离。但是，要求的破损区域至少应为操作手册规定的吃水以上和以下各 1.5m；

(3) 垂向舱壁应假定不破损，但如沿立柱外缘量得的舱壁间距小于该吃水处立柱外缘周长的 1/8 者除外，在这种情况下，一个或几个舱壁应不予考虑；

(4) 水平破损贯入假定为 1.5m。

5.4.6.2 在迁航工况下，下壳体或柱靴的破损假定与 5.4.6.1(1)，(2)，(4) 的规定相同，同时还应考虑其形状或按 5.4.6.1(3) 或按 5.4.5.2 的规定。

5.4.6.3 如果小于 5.4.6.1 及 5.4.6.2 中假定范围的破损会导致更为严重的情况，则应假定这种较小范围的破损。

5.4.6.4 凡处于破损范围以内的管路、通风系统、围壁通道等，应假定均遭破损。在水密限界处应设有可靠的关闭设施，以防止预定为完整的其它处所发生继续浸水。

5.5 倾斜试验及空船数据

5.5.1 每座浮式装置应尽可能在接近完工时进行倾斜试验,以便准确地测定包括空船重量和重心位置在内的空船数据。

5.5.2 凡影响空船数据的机械、结构、舾装及设备的所有变更记录,均应保存在操作手册或稳性手册或空船重量变更记录簿中,并在日常操作中总是使用更新的空船数据。

5.5.3 改装后,应进行一次新的倾斜试验。对于少量的改装,如果改装项目的重量能清楚知道以及重量校核后证实由于机械、结构、舾装或设备的较小重量变化引起空船重量或重心位置的差异小于原空船数据的 1%,则经发证检验机构的同意,可用重量校核的结果代替一次新的倾斜试验。

5.5.4 对半潜式浮式装置,应在间隔期不超过 5 年的每一期限内进行一次载重量校核。如载重量校核表明计算所得的空船重量的变化超过作业排水量的 1%,则应重新进行倾斜试验。

5.5.5 倾斜试验或载重量校核和因重量差异而进行的校正倾斜试验等的结果,应在载入操作手册或稳性手册之前提交发证检验机构审核。

5.5.6 进行倾斜试验或载重量校核时,应有发证检验机构检验人员在场。

5.6 水密完整性

5.6.1 一般要求

5.6.1.1 水密分隔上的开口数目应在与浮式装置设计和正常作业相适应的情况下保持最少。如果为了出入口、管路、风管、电缆等的通过需在水密甲板和舱壁上开口时,则应采取措施保持封闭舱室的水密完整性。

5.6.1.2 如在水密界限处设有保持水密完整的阀门,则这些阀门应从泵舱或其他通常有人员的处所、露天甲板或浸水后最终水线以上的甲板进行操作。对半潜式浮式装置,操作处所则是中央控制站。应在遥控站设置阀位指示器。

5.6.1.3 保持开口水密完整性的关闭装置应具有足够的强度,填料和紧固设施,以使其在所涉及的水密界限破舱后可能出现最大水压作用下能保持水密性。

5.6.1.4 水密门及舱盖的操作和控制应符合 SOLAS 公约第 II-2 章第 15 条的有关规定。

5.6.2 与水密完整性有关的内部开口

5.6.2.1 作业时经常要使用的,确保水密完整性的门及舱口盖,应能从中央控制站遥控关闭,及从舱壁两侧就地进行操作。在控制站,应设置开启/关闭指示器。中央控制站应布置在浸水后最终水线以上的甲板上。

5.6.2.2 作业时通常关闭的,确保水密完整性的门或舱口盖,应设有一个报警装置(如灯光信号),向就地和中央控制站的人员显示门或舱口盖处于开启或关闭状态。应在每扇这种门或舱口盖上贴上一块“保持关闭,仅作临时使用”的铭牌。

5.6.2.3 对作业时保持永久关闭的,确保水密完整性的门或舱口盖,应在其上贴上一块“应保持关闭”的铭牌,但装有紧密螺栓固定盖的人孔不必贴此铭牌。

5.6.3 与水密完整性有关的外部开口

5.6.3.1 作业时要使用的外部开口,在任何完整或破损条件下当浮式装置倾斜到复原力矩曲线与风倾力矩曲线的第一交点时,开口下缘不得浸入水中。这些开口包括空气管(不计关闭装置)、通风管、通风进出口、非水密舱口及风雨密门。但诸如带铰链式风暴盖的固定舷窗、装有紧密螺栓固定盖的人孔和水密小舱口等的开口可以浸入水中。小舱口通常用于人员出入,应用钢质或等效材料制成的认可型速闭水密盖关闭,应能从控制站遥控关闭及就地操作,还应设有向就地和中央控制站人员显示这些舱盖开启或关闭状态的报警装置(如灯光信号)。此外应在每个这种盖上贴上一块“保持关闭,仅供临时使用”的铭牌。小舱口不应作为应急逃口。

5.6.3.2 保持永久关闭的设有确保水密完整性装置的外部开口,应满足 5.6.2.3 的规定。

5.6.3.3 如果锚链舱可能浸水,则该舱开口就应视为进水点。

5.6.4 水密门及舱盖的强度

5.6.4.1 水密门及舱盖的强度应确保其所处结构的水密完整性。

5.6.4.2 如果水密门或舱盖两侧的舱室根据 5.4 假定的破损范围均可能浸水,则水密门或舱盖应能承受其两侧的设计压力。设计压力应不低于破损后可能出现的最大水压。其强度应符合所用规范、标准的要求。

5.7 载重线

5.7.1 一般要求

5.7.1.1 浮式装置的最小干舷一般应符合经 1988 年议定书修订的 1966 年国际载重线公约(下称国际载重线公约)的规定。对某些不能用该公约规定的常规方法来确定最小干舷的浮式装置,其最小干舷应按满足迁航工况和漂浮状态下进行有关作业的相应完整稳性、破舱稳性及结构强度要求来确定。干舷应不小于按国际载重线公约适用的规定计算所得值。

5.7.1.2 所有浮式装置的甲板、上层建筑、甲板室、门、舱口盖、其他开口、通风筒、空气管、泄水孔、进水孔和排水孔等的风雨密性及水密性、和其他要求均应符合国际载重线公约的有关规定。但半潜式浮式装置上壳体甲板上的开口还应根据完整稳性和破舱性的要求予以特别考虑。

5.7.1.3 在露天位置的舱口和通风筒围板、空气管、门槛等,其外露高度和关闭设施一般还应考虑完整稳性和破舱稳性两者的要求来确定。

5.7.1.4 凡在达到要求的完整复原力臂曲线下面积所对应的倾斜之前可能浸没的所有进水开口,均应设置风雨密关闭装置。此外,对半潜式平台,此类开口在 5.4.3.1(2)、(3)及 5.4.3.2(3)要求的范围内,也应设置风雨密关闭装置。

5.7.1.5 应对紧急状况下不能关闭的开口位置,例如应急发电机的空气进口,给予特别考虑,同时注意完整复原力矩曲线和假定破损后的最终水线。

5.7.2 载重线标志与勘划

5.7.2.1 载重线标志与勘划应符合国际载重线公约附则 I 第 4、5、6、7、8 条的规定。且载重线标志应勘划在易于为从事系泊及其他操作的人员见到之处。

5.7.2.2 如果为满足完整稳性和/或破舱稳性的要求以及所需核定的干舷较最小干舷为大时,圆环中心线以上的季节性标志不应勘划,而对圆环中心线以下的季节性标志应予勘划。如果是应责任方的要求,对浮式装置核定的干舷较最小干舷为大时,则不需适用国际载重线公约第 6.(6)条的规定。

5.7.3 月池修正

5.7.3.1 如果干舷甲板上布置有开敞的井或凹坑,且该井或凹坑不伸展到船舷,则经过所有其他修正后(除浮式装置首高度修正外)所得的干舷应对浮力损失加以修正,修正量等于井或凹坑体积除以浮式装置最小型深 85%处水线面面积,如图 5.7.3.1 所示。又如经上述损失修正后的干舷大于以量至井或凹坑底部的型深所决定的最小干舷,则可采用该最小干舷。

稳性计算中应计入井或凹坑进水的自由液面影响。

5.7.3.2 如在浮式装置内设有与海相通的月池,则通海月池的体积不应包括在任何静水性能计算中。

如在最小型深 85%处水线以上较之其下,通海月池具有较大的横截面积,则几何干舷应增加与所损失的浮力相适应的修正值。这个最小型深 85%处水线以上超过部分浮力损失的干舷增加值应按照 5.7.3.1 对井或凹坑修正规定进行计算。

如果封闭上层建筑包含部分通海月池,则上层建筑有效长度应予以相应的折减。

5.7.3.3 如浮式装置尾部设有小型凹口或较窄开口,则应按 5.7.3.1 或 5.7.3.2 规定进行干舷修正。

5.7.3.4 浮式装置尾部狭窄的舷侧延伸部分,应视为浮式装置的附体,在确定浮式装置长度(L)

和计算干舷时，应不考虑延伸部分。

5.7.4 船式浮式装置干舷

船式浮式装置的载重线应按国际载重线公约的规定进行计算核定，并应符合该公约核定干舷的全部条件。

5.7.5 半潜式浮式装置干舷

5.7.5.1 此类浮式装置不能按国际载重线公约的规定计算其几何干舷。因此应按满足迁航工况和漂浮作业工况的相应完整稳性、破舱稳性及结构强度要求来确定。

5.7.5.2 对半潜式浮式装置，除应核定迁航工况的干舷，还应核定漂浮作业状况下的干舷。此作业干舷（或允许最大沉深）除应满足上述稳性和强度要求外，还应满足通过波峰与甲板结构之间最小气隙的要求。

5.7.5.3 半潜式浮式装置的封闭甲板结构应风雨密。

5.7.5.4 半潜式浮式装置甲板结构以下，不得设有窗、边窗、舷窗（包括固定式）或其他类似开口。

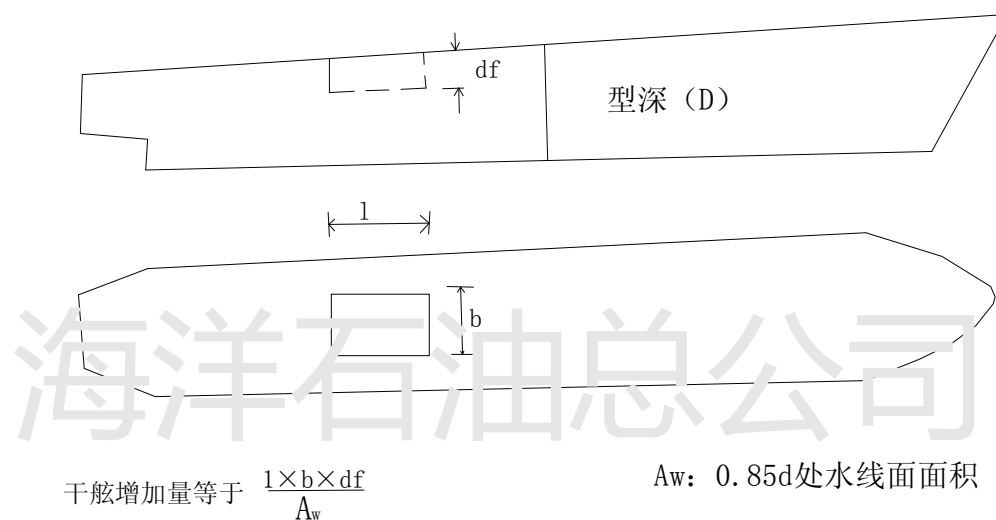


图 5.7.3.1

第 6 章 油气水输入及处理系统

6.1 一般规定

6.1.1 环境条件

6.1.1.1 在设计时,应考虑到浮体运动及环境条件对油气水处理设备正常工作的影响

6.1.1.2 油气水处理设备及其支撑结构的强度设计在符合所用规范、标准的同时,还应考虑到在迁航和作业期间浮体运动及环境载荷的影响。

6.1.2 油气水处理设备的布置

6.1.2.1 处理设备应设在通风良好的开敞平台上,如设在围蔽处所其顶部应为轻型结构并应进行防爆计算。

6.1.2.2 卧式容器宜沿纵向布置,对液面控制敏感的设备应尽可能设在中部。

6.1.2.3 为便于操作和监视,设备间应留有合适的通道,并有足够的照明。

6.1.2.4 在正常情况需要拆检的设备应留有足够的维修空间,设备的拆检不允许进行热工作业。

6.1.3 管路的布置

6.1.3.1 管路的布置应便于保养和检查,可拆卸的接头应减到为保养维修所必须的最低数量。

6.1.3.2 油、气管路应远离热源,当接头漏泄有可能喷到热源上时,则此接头应有防喷护罩。

6.1.3.3 管子的安装应考虑设有防止有害振动、位移及热膨胀的措施。管子与设备的安装应自由对中以防产生有害的附加应力。

6.2 油气输入管

6.2.1 应急关断

6.2.1.1 向浮式装置输入油气的输入管上应设有应急关断阀。

6.2.2 解脱

6.2.2.1 通过风险评估,根据超设计极限的可能性和产生的后果来确定是否要求应急解脱。

6.2.2.2 应急解脱应能在控制室进行遥控也能在就地进行手动操作。

6.2.2.3 应设有在解脱前必须先关闭解脱处两端关断阀的措施。

6.2.2.4 应设有防止意外被解脱的措施。

6.2.3 监控

6.2.3.1 应设有监控输入管的措施,当输入系统操作极限达到之前应有报警。

6.3 安全保护装置

6.3.1 一般规定

6.3.1.1 应对油气水处理系统中每一单元可能出现的不希望事件提供两级保护以防止这些不希望事件对安全构成威胁,这两级保护宜是互相独立的,并尽量使用两种不同类型的安全装置。

6.3.1.2 当不希望事件被传感器探测后应进行报警,并根据需要关闭导致不希望事件的输入源或采取其他措施防止不希望事件造成危害。

6.3.2 集管

6.3.2.1 压力安全保护

(1) 集管应采用高压传感器(PSH)保护,若符合下列条件之一则可免设:

- ① 每个输入源设有 PSH,且其设定点低于集管的最高许用工作压力;
- ② 下游设备上装有 PSH,且不可能与集管隔绝;
- ③ 集管是为火炬、释放、放空或其它常压作业而设,且出口管路没有阀件。

(2) 集管应采用低压传感器 (PSL) 保护, 若符合下列条件之一则可免设:

- ① 每个输入源设有 PSL, 且在 PSL 和集管之间无任何压力控制装置或限制;
- ② 集管是为火炬、释放、放空或其它常压作业而设。

(3) 集管应采用压力安全阀 (PSV) 保护, 若符合下列条件之一则可免设:

- ① 集管的最大许用工作压力大于其所连接的任何一个油井的关井压力;
- ② 虽然所有输入源的最大关闭压力大于集管的最大许用工作压力, 但输入源有 PSV

保护;

③ 下游设备上的 PSV 可保护集管, 且不能与之隔绝;

④ 集管用于火炬、释放、放空或其它常压作业, 且在出口管路上无阀门。

⑤ 输入源是油井, 其压力大于集管的最大许用工作压力, 但油井上配备有两个关断阀

(其中之一可以是井底安全阀), 此两个关断阀由两个独立 (继电器和感应点都是分开的) 的 PSH 控制。其他输入源的压力大于集管的最大许用工作压力, 但输入源上有 PSV

保护;

6.3.3 压力容器

6.3.3.1 压力安全保护

(1) 压力容器应采用 PSH 保护, 若符合下列条件之一则可免设:

- ① 输入源是泵或压缩机, 但其产生的压力不可能大于容器的最大许用工作压力;
- ② 输入源不是井口出油管段、生产集管或海底管道, 且每一输入源由 PSH 保护, 该

PSH 可起到保护容器的作用;

③ 容器上连接下游单元的气体出口管路有足够的尺寸, 无隔离或调节阀, 该下游单元备由 PSH 保护, 并能起到保护上游容器的作用;

④ 容器是火炬、释放、放空系统的最终分液器, 并能经得起最大背压;

⑤ 容器在大气压力下工作且有足够的放空系统。

(2) 压力容器应采用 PSL 保护, 若符合下列条件之一则可免设:

- ① 作业中的最小工作压力为常压;
- ② 每个输入源设有 PSL, 且在 PSL 和容器之间无任何压力控制装置或限制;
- ③ 容器是分液器和小捕液器, 且由下游的 PSL 进行有效的保护或容器是火炬、释

放或放空系统的最终分液器;

(3) 容器应采用 PSV 保护, 若符合下列条件之一, 则可免设:

① 每一输入源有 PSV 保护, 其开启压力不高于容器的最大许用工作压力, 而且容器上有对火灾和热膨胀进行保护的 PSV;

② 每一输入源由 PSV 保护, 其开启压力不高于容器的最大许用工作压力, 而且至少其中一个 PSV 不能与容器相隔离;

③ 下游设备上的 PSV 满足容器的释放要求, 而且不能与容器相隔离;

④ 容器是火炬、释放、放空系统的最终分液器, 并能经得起最大背压, 而且没有任何内、外部的阻隔 (如除雾器、背压阀和消焰器);

⑤ 容器是火炬、释放、放空系统的最终分液器, 并能经得起最大背压, 而且配备有能旁通内、外部阻隔 (如除雾器、背压阀和消焰器) 的爆片或易熔塞。

6.3.3.2 液位安全保护

(1) 容器应采用高液位传感器 (LSH) 保护, 若符合下列条件之一, 则可免设:

① 气体出口的下游设备不是火炬或放空系统, 而且可以安全地处理气体所携带的最大的液量;

② 容器没有分离流体相的功能;

③ 容器是小的捕液器, 其液体由手工排放。

(2) 容器应采用低液位传感器 (LSL) 保护, 若符合下列条件之一, 则可免设:

- ① 液位不是自动保持的, 而且容器内没有遭受超温的被浸加热元件;
- ② 液体出口的下游设备能安全地处理经流体出口排出的最大气流量, 而且容器内没有遭受超温的被浸加热元件, 可在排出管路上设限以减少气的流量。

6.3.3.3 温度安全保护

(1) 当容器有热源时应设高温传感器 (TSH), 如热源不可能引起高温时则可不设。

6.3.3.4 流动安全保护

(1) 容器的每一出口应设止回阀 (FSV), 若符合下列条件之一, 则可免设:

- ① 从下游设备回流的最大烃容量是可以忽略不计的;
- ② 管线上的控制装置将有效地减少回流。

6.3.4 常压容器

6.3.4.1 压力安全保护

(1) 常压容器应有放空管进行保护。

(2) 常压容器应采用压力真空装置进行保护, 如符合下列条件之一, 则可免设:

- ① 常压容器上有第二放空管并能处理最大的气流量;
- ② 常压容器是压力容器, 真空时不会塌陷, 工作在大气压下, 并配有足够尺寸的放空管;
- ③ 常压容器没有配备除密封覆盖气体、人工放泄之外的压力源, 且配备有足够尺寸的放空管。

6.3.4.2 液位安全保护

(1) 常压容器应采用 LSH 保护, 若符合下列条件之一, 则可免设:

- ① 常压容器的充液连续有人监控;
 - ② 常压容器的溢流被分流或被其他单元所容纳。
- (2) 常压容器应采用 LSL 保护, 若符合下列条件之一, 则可免设:
- ① 配备有足够的收集容纳系统;
 - ② 液位不是自动保持的, 而且常压容器内没有遭受超温的被浸加热元件;
 - ③ 常压容器是收集容纳系统的最终容器。

6.3.4.3 温度安全保护

(1) 当容器有热源时应设 TSH, 如热源不可能引起高温时则可不设。

6.3.5 火和废气加热器

6.3.5.1 一般要求

- (1) 用在油气处理系统中的加热器应使用闭式加热器并采用强制通风。
- (2) 用在危险区的加热器应符合本规则 12.8 的要求。

6.3.5.2 温度安全保护

(1) 火和废气加热的设备中的介质或流程中的流体应设 TSH 保护, 若加热设备是由 PSH 和 LSL 保护的蒸汽发生器, 则可免设。

(2) 烟道上应设 TSH 保护。

6.3.5.3 流动安全保护

(1) 当可燃的介质通过设在燃烧室内或废热室中的管子进行循环时, 则应设低流量安全保护 (FSL) 装置以监控介质的流量, 其他类型的加热器则不必设 FSL 保护。

(2) 加热器的每一出口管上应设 FSV, 以防管子破裂时向燃烧室或废热室回流。

6.3.5.4 压力安全保护

- (1) 燃料供应管路上应设 PSH 保护。
- (2) 燃料供应管路上应设 PSL 保护。
- (3) 空气供应源上应设 PSL 保护以切断燃油及空气供应源。
- (4) 设在燃烧室或废热室内的管式加热器应设 PSV 保护以防介质膨胀引起的超压。

6.3.5.5 引燃安全保护

- (1) 烟囱上应设消焰器。
- (2) 应设有风机马达启动连锁，当马达失效时切断燃油和空气供应。
- (3) 在燃烧室内应设弱火焰安全装置（BSL）或 TSL，当室内火焰极弱或无火焰时切断燃油供应。

6.3.6 泵

6.3.6.1 压力安全保护

(1) 海底管线泵

- ① 在泵的排出管路上应设 PSH 和 PSL 保护。
- ② 在泵的排出管路上应设 PSV，当采用动能型泵时，其排出压力不可能大于排出管路的最大许用压力时，则可免设。

(2) 其他泵

- ① 泵的出口管路上应设 PSH 保护，若符合下列条件之一，则可免设：
 - a. 泵的最大排出压力不超过排出管路最大许用工作压力的 70%；
 - b. 由人连续监控的手动泵；
 - c. 泵液排出到常压容器内；
 - d. 泵是由甘醇驱动的甘醇泵。
- ② 泵的出口管路上应设 PSL 保护，若符合下列条件之一，则可免设：
 - a. 由人连续监控的手动泵；
 - b. 较小的低容量泵，如化学品注入泵；
 - c. 泵液排出到常压容器内。
- ③ 泵的排出管路上应设 PSV，若符合下列条件之一，则可免设：
 - a. 泵的最大排出压力低于排出管路的最大许用工作压力；
 - b. 泵本体上具有内部压力释放能力；
 - c. 泵是由甘醇驱动的甘醇泵，而且其最大的排出压力不高于湿甘醇低压排出管路的额定值。
 - d. 泵是由甘醇驱动的甘醇泵，而且湿甘醇的低压排出管路由下游部件的 PSV 保护，且不能与之隔离。

6.3.7 烃压缩机

6.3.7.1 压力安全保护

- (1) 压缩机每一吸入管路上应设 PSH 和 PSL 保护，除非每一输入源上设有 PSH 和 PSL 并能保护压缩机。
- (2) 压缩机每一排出管路上应设有 PSH 和 PSL 保护，除非每一下游的 PSH 和 PSL 能保护压缩机。
- (3) 压缩机每一吸入管路上应设有 PSV 保护，除非每一输入源上设有 PSV 并能保护压缩机。
- (4) 压缩机每一排出管路上应设有 PSV 保护，若符合下列条件之一，则可免设：
 - ① 压缩机由下游的 PSV 保护，并设置在任何冷却器的上游，而且不能与压缩机有任何的隔离；
 - ② 压缩机是动能型的，其排出压力不可能超过压缩机本身或排出管路的最大许用工作压力。

6.3.7.2 流动安全保护

- (1) 在压缩机的最终排出管路上应设 FSV 保护以防回流。

6.3.7.3 温度安全保护

- (1) 压缩机的每一气缸或壳体应设 TSH 保护。

6.3.7.4 可燃气体探测的设置见本规则 12.9 的规定。

6.3.8 换热器（管壳型）

6.3.8.1 压力安全保护

- (1) 换热器的供热段和受热段应分别设 PSH 保护, 若符合下列条件之一, 则可免设:
 - ① 各段的输入源所产生的压力不可能大于热换热器相应各段的最大许用工作压力;
 - ② 每一输入源有 PSH 保护, 并能保护换热器相应的段;
 - ③ 下游设备上有 PSH 保护, 且没有隔离阀或调节阀对换热器的段进行隔离。
- (2) 含有烃流的供热或受热段应设 PSL 保护, 若符合下列条件之一, 则可免设:
 - ① 另一设备上的 PSL 能保护换热器的段, 且作业时不能与之隔绝;
 - ② 当作业时, 最小的操作压力是常压。
- (3) 换热器的供热段或受热段应设 PSV 保护, 若符合下列条件之一, 则可免设:
 - ① 每一输入源上设有 PSV, 其开启压力不高于换热器相应段的最大许用工作压力, 而且该段设有火灾和热释放的 PSV;
 - ② 每一输入源上设有 PSV, 其开启压力不高于换热器相应段的最大许用工作压力, 且不能与该段相隔离;
 - ③ 每一输入源有 PSV 保护, 其开启压力不大于换热器段的最大许用的工作压力, 且该段不可能由于其他段的温度或压力而超压;
 - ④ 输入源不能产生大于换热器段的最大许用工作压力, 且该段不可能由于其他段的温度或压力而超压;
 - ⑤ 下游设备的 PSV 符合换热器段的释放要求, 且不能与该段相隔离。

6.4 关断

6.4.1 流程关断

6.4.1.1 当流程中某一单元上的安全保护装置探到不正常的工作状态时, 应能关断产生不正常工作状态的原始源(如流体输入源、热量输入源和燃料供应源)或把流体导入能够进行安全处理的其他单元或处理站。

6.4.1.2 当流程关断时, 在中央控制室应有报警和显示。

6.4.1.3 流程关断阀应设有该阀开与关的指示器, 而且该阀能就地进行关闭。

6.4.2 应急关断

6.4.2.1 应急关断的要求见本规则 10.5 的规定。

6.5 压力释放

6.5.1 安全阀的设计应考虑各种超压原因中的最不利情况。

6.5.2 安全阀的开启压力不应大于被保护设备的设计压力。

6.5.3 在不停止作业的情况下若对安全阀进行调试, 则应始终保证有一个安全阀在起保护作用。

6.6 减压

6.6.1 应有措施保证受压容器在失火的情况下不会由于高温而失去强度, 为达此目的可设减压阀或水喷淋保护。

6.7 天然气的排放

6.7.1 处理系统中不可利用的天然气以及自安全阀、减压阀排出的气体尽可能地排至安全地点焚烧掉, 少量气体可放至大气中。

6.7.2 排放管路的设计应考虑到冲击, 低温以及高压排放对低压排放所造成的影响。

6.7.3 冷放空管的设计应考虑到气体的扩散、防回燃、一旦着火时的热负荷强度以及灭火措

施。

6.7.4 火炬的设计应有可靠的点火装置和永久燃烧的点燃装置。

6.7.5 火炬的立管高度选择应根据预计的最大应急排放量、所在海域最大风速以及人和设备可接受的热辐射强度来设计。

6.7.6 火炬立管直径的设计应考虑到能使火炬稳定燃烧又能避免有害的噪音和振动。

6.7.7 火炬应有可靠的防回燃措施。

6.7.8 当使用地面火炬时，应采取隔热措施以防热量向四周形成有害的热辐射。

6.3.3.9 应设置火炬洗涤器，火炬洗涤器的设计应考虑不使液体带入火炬并有一定的储液能力。

6.8 液体的排放和收集

6.8.1 一般规定

6.8.1.1 应设有液体的闭式排放和开式排放收集系统。

6.8.1.2 闭式排放和开式排放系统应相互独立设置。

6.8.2 闭式排放

6.8.2.1 硫化氢系统的排放应单独设置。

6.8.2.2 每一单元上相互连接管路和排放阀的设计压力应不低于其所遭受的系统中相应单元的最高工作压力。

6.8.3 开式排放的要求见本规则第 8 章的有关规定。

6.9. 安全分析和功能评价

6.9.1 应运用安全分析和功能评价表，把处理系统中所有单元和应急支持系统所需的安全装置及每一安全装置所执行的功能逐个对应列出，以便对基本安全系统的设计逻辑进行系统的和全面的验证。

第 7 章 原油的储存和外输

7.1 原油储存

7.1.1 一般规定

7.1.1.1 浮式装置原油储存的能力应考虑到高峰期的产油量、穿梭油轮提油周期及恶劣气候对提油周期的影响

7.1.1.2 经过处理的原油应达到运输条件，其雷德蒸气压力应低于大气压力。

7.1.1.3 原油的注入、倒舱、外输、压载和清舱等作业应使由于浮体变形对管路和甲板模块结构所产生的影响减至最低。

7.1.2 原油舱的注入管

7.1.2.1 伸入到原油舱(含污水舱和生产水舱)的注入管应尽量接近舱底以防飞溅产生静电。

7.1.3 原油的倒舱

7.1.3.1 应有措施能使原油在各油舱间进行调驳。

7.1.4 原油舱的清扫

7.1.4.1 应设有扫舱措施以便在清舱时清除舱内的残液。

7.1.5 原油舱的隔离

7.1.5.1 应有隔离每一原油舱的措施以便进行维修、保养和检查。

7.1.6 原油舱的测量

7.1.6.1 每个原油舱均应设有认可型的闭式测量装置，该装置在使用中不得有气体自原油舱中逸出。

7.1.7 原油舱的透气

7.1.7.1 每一原油舱（含生产水舱及污水舱）应设透气装置，以限制舱内压力和真空，使舱的强度保持在许可的范围内。

7.1.7.2 透气装置应接至每一原油舱的顶部，并在浮式装置处于纵倾和横倾的所有正常情况下，应能自行把液体排泄到原油舱。

7.1.7.3 注入、倒舱、外输以及驱气和除气（见本规则 12.10 的定义）过程中的大量透气所引起的超压、和真空应设有两级保护。温度变化过程中的少量透气所引起舱内的超压和真空可仅采用一级保护。

7.1.7.4 大量透气的速度不应低于 30m/s。

7.1.7.5 应采取措施，以防止透气管内液体上升至可能超过原油舱设计压头的高度。

7.1.8 原油舱的加热

7.1.8.1 加热原油的介质温度不应超过 220℃。

7.1.8.2 加热原油的管路只能从原油舱的顶部进入和引出，在进、出口处应设截止阀。

7.1.8.3 当采用蒸汽加热时，凝水总管应接至凝水观察柜以观察是否漏油，此外，每一原油舱的凝水支管的出口处还应设有检查每一加热盘管是否漏油的阀件，该阀件的开口应位于开敞甲板上。

7.1.8.4 当采用热油加热时，还应符合本规则 8.3.13 的规定。

7.1.9 原油舱的惰化保护

7.1.9.1 为了防止爆炸的发生，原油舱应采取惰化保护，其详细要求见本规则 12.10 的规定。

7.2 原油外输

7.2.1 一般规定

7.2.1.1 原油外输作业一般分为串靠式、旁靠式和串旁联合式三种。

7.2.1.2 应考虑环境对原油外输作业的影响，穿梭油轮与浮式装置连接和解脱的环境波浪条件应在操作说明书中载明。

7.2.2 卸油控制与监控

7.2.2.1 在卸油控制站(室)内应有监控卸油操作、卸油关断及遥控应急解脱的措施。

7.2.2.2 卸油控制站(室)应设在安全地点,并至少有两种独立的通信手段与穿梭油轮进行联系。

7.2.2.3 卸油系统应设有仪器仪表以连续监测卸油压力、软管连接状况以及连接处的张力。

7.2.2.4 控制系统应有必要的连锁功能以避免溢油或误操作(比如当软管断开时关断整个系统)。

7.2.2.5 正常或应急解脱不应招致漏油、产生引爆源或任何形式的超负荷或造成任何损坏。

7.2.3 外输计量

7.2.3.1 原油外输必须经过计量站,计量仪器的精度应符合国家计量标准。

7.2.4 原油泵

7.2.4.1 应至少设置两台原油泵以对原油进行倒舱和外输。

7.2.4.2 当每一原油舱设置深井泵时,则应有隔离措施以便将泵移出和维修,且不影响其他泵的工作。

7.2.4.3 应在油泵的原动机处所内及其以外设置关闭原油泵的装置。

7.2.4.4 原油泵应设有防止超压的闭式释放系统(即释放后排入吸入端)及其他必要的检测仪表。

7.2.4.5 当原油舱的压力低及惰气压力低时应能自动停止原油泵。

7.2.5 遥控阀

7.2.5.1 遥控阀应设有与遥控机构无关的就地手动操纵装置或设有能操作阀杆驱动器的应急装置。

7.2.5.2 在遥控站应有显示遥控阀启与闭的装置。

7.2.5.3 当遥控阀及其驱动器位于原油舱内时,则应在每 1 个原油舱内设置 2 个独立的吸口或设有一旦驱动器发生故障时能抽空原油舱的其他设施。

7.2.5.4 原油舱内遥控阀执行器的工作介质不应使用压缩空气。

7.2.5.5 所有的执行器应设计成当介质失压时,阀仍能保持关闭位置,且在正常工作情况下,原油不能污染执行器内的介质。

7.2.6 管路

7.2.6.1 当原油外输管路必须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不应设有非焊接的接头。

7.2.6.2 原油装卸管路应有能将管路内和泵内的原油排至原油舱、污水水舱或其它合适舱柜的设施。

7.2.6.3 原油管路的阀件、传动杆及原油泵挠性联轴器等摩擦部分应选用在动作时不致产生火花材料制成。

7.2.6.4 经计算,当原油管路需要补偿热膨胀和浮体变形时,宜采用弯管进行补偿。

7.2.6.5 原油管路的布置应考虑与主甲板和上部平台保留适当的间距。

7.2.7 软管

7.2.7.1 外输软管应按所用规范、标准进行设计和制造,其操作环境限制应清楚地标明。

7.2.7.2 应设有当软管被拆或破断时能自动关断油流的措施。

7.2.7.3 浮式装置与软管,软管与软管之间应连续地保持导电连接,软管与穿梭油轮的连接应采取非导电连接。

7.2.7.4 卸油软管入口端应装设故障安全型的隔离阀,当软管被拆或破断时能自动关断油流。

7.2.7.5 应采取措施来收集软管终端连接处可能的漏油。

7.2.8 软管的收放卷筒

- 7.2.8.1 输油软管的收放一般分为两种形式即滚筒式和平放式。
- 7.2.8.2 软管滚筒的设计应保证软管平滑收放，并避免管段和接头被戳穿、缠绕和过应力。
- 7.2.9 原油通过海底管道外输
- 7.2.9.1 当原油通过海底管道外输时，在输出管离开浮式装置处应设应急关断阀。
- 7.2.9.2 有关应急解脱的要求见本规则 6.2.2 的规定。

海洋石油总公司

第 8 章 通用机械设备及管系

8.1 一般规定

8.1.1 环境条件

8.1.1.1 对于船式浮式装置上的与安全有关的通用机械设备及系统，其设计、制造、布置及安装须在浮式装置横倾 15°、横摇 22.5° 和纵倾 5°、纵摇 7.5° 时能保持正常工作。

应急发电机的原动机应能在横倾 22.5° 和纵倾 10° 的情况下正常工作。

8.1.1.2 对于非船式浮式装置，当向任何方向倾斜 15° 时与安全有关的设备及系统应能正常工作。

8.1.2 燃料

8.1.2.1 浮式装置上所使用燃料油的闪点（闭杯）不应小于 60℃。

8.1.2.2 应急发电机可使用闪点不低于 43℃ 的燃料油，但这种燃料不应储存在任何划为非危险区的机器处所内，且整套装置应经发证检验机构认可。

8.1.2.3 当对燃油加热时，燃油的温度不能高于比燃油的闪点低 10℃ 的温度。

8.1.2.4 使用天然气或原油作为燃料时，其要求应符合本章 8.3.8 及 8.3.9 的有关要求。

8.1.3 通用设备的布置

8.1.3.1 通用设备处所应设有便于操作和维修设备的通道和平台，在正常作业期间需要拆检的设备应留有便于设备拆检或零部件抽出的空间。

8.1.3.2 饮水柜或淡水柜不能与任何油柜和海水柜直接相邻接，滑油柜或液压油柜不能直接与水柜或其他油柜直接相邻接。

8.1.3.3 机器处所与控制站及起居处所应有可靠的通讯。

8.1.3.4 防火及配电板对设备布置的要求分别见本规则 11.2 及 9.3.2.2 的规定。

8.1.4 设备的可使用性

8.1.4.1 浮式装置上的设备应能不依靠外部帮助的情况下都能正常启动、控制并保持正常运行。

8.1.4.2 以天然气或原油为燃料的原动机如在停产时需要运行，应能以其他燃料代替并保持正常工作。

8.2 通用设备

8.2.1 一般要求

8.2.1.1 设备的设计和制造应适合于其预定的用途，并应考虑到所要遭受的工作条件和环境条件。

8.2.1.2 通用设备应安装在非危险区，如不可避免在满足本规则第 12 章防爆要求的情况下可安装在 2 类危险区。

8.2.1.3 不适宜露天环境的设备应设在罩壳或机房内，所有的废气出口不能排出具有引爆能力的火星。

8.2.2 柴油机

8.2.2.1 气缸直径为 200mm 或曲轴箱容积为 0.6m³ 及以上的柴油机，应设有防爆门，防爆门的结构和布置应能使其排气伤人的可能性减至最低。

8.2.2.2 气缸直径大于 230mm 的柴油机，其气缸盖上应设安全阀，其启动空气总管上应设阻火器。

8.2.2.3 柴油机上应设有滑油低压和冷却水高温等安全保护装置。发电机原动机应设有调速器，当额定功率大于 220kW 时还应设有超速保护装置。

8.2.2.4 柴油机应配备可靠的启动装置，应急发电机及消防泵应能在所处的环境下进行启动，

自动启动的每台应急发电机及消防泵应配备至少能供 3 次连续启动的能源, 此外, 还应配备在 30min 内能启动 3 次的第二能源。

8.2.2.5 柴油机的转速表上应清楚地标明柴油机的转速限制区域。

8.2.3 燃气轮机

8.2.3.1 在高温下工作的零部件的材料应具有与工作温度相适应的高温性能。

8.2.3.2 燃气轮机应设有下列保护装置:

- (1) 超速保护;
- (2) 滑油低压保护;
- (3) 轴承高温保护;
- (4) 燃气高温保护;
- (5) 熄火保护;
- (6) 透平振动过大保护。

8.2.4 空气压缩机

8.2.4.1 空气压缩机的吸口应设有空气滤清器, 并保证不吸入可燃气体。

8.2.4.2 空气压缩机装置应设有从气体中分离油和水的设施。

8.2.4.3 空气压缩机应设下列安全保护装置:

- (1) 安全阀 (压缩机的每一级、后冷却器及油水分离上应分别设有);
- (2) 滑油的低压报警和关断;
- (3) 排气端的高压及低压报警;
- (4) 排气端的高温报警。

8.2.5 锅炉

8.2.5.1 锅炉上的安全阀、进口阀、出口阀等应直接安装在锅炉本体上或与本体相连的短管节上。

8.2.5.2 影响锅炉强度的开孔应进行补强。

8.2.5.3 锅炉上应设两个压力表对压力进行监视, 并应设一个压力传感器和一个安全阀或设两套安全阀对超压进行保护。

8.2.5.4 锅炉上应设液位表以对液位进行监视, 并应设有低液位报警和低液位关断燃料的措施。

8.2.5.5 为防可燃气体在炉膛内的积聚引起点火爆炸, 应设火焰故障探测器及设置点火前的预扫风。

8.2.5.6 应设有点火失败关断燃料供应并触发报警的措施。

8.2.5.7 燃料供应管上应设总关断阀, 该阀应能就地和遥控关断。还应设有监视燃料压力或流量的仪表。

8.2.5.8 应设有可靠的锅炉供液装置, 供液阀应由截止阀和止回阀组成。对于水介质锅炉应设有监视循环水是否混入油类和杂质的措施。

8.2.5.9 如有必要应设有烟囱高温报警。

8.2.5.10 热油加热器的附加要求如下:

- (1) 加热器与油接触的受热面至少能承受 1MPa 的压力。
- (2) 加热器的构造应保证受热面及热油不出现个别的高温点。
- (3) 每一加热器上应配备压力释放阀、流量显示器及热油进出口和烟气出口的温度测量装置。
- (4) 炉膛内设有适当的灭火系统, 对于废气加热器可设水喷淋冷却系统。

8.2.6 压力容器

8.2.6.1 在压力容器上应设压力表, 对于超压应设一个压力传感器和一个安全阀或设两套安

全阀进行保护；对于真空可设压力传感器和透气阀或仅设透气阀进行保护。

- 8.2.6.2 对于盛装液体的压力容器应设液位计及液位控制措施。
- 8.2.6.3 在压力容器的进出口上应设隔离阀。
- 8.2.6.4 在空气瓶的最低处应设放泄装置。
- 8.2.6.5 安全阀、隔离阀及放泄阀应设在容器的本体上或与之相连的短管节上。

8.3 通用管系

8.3.1 一般要求

8.3.1.1 容积泵及其他泵如排出压力可能超过管路的设计压力时，则应在其出口端设压力释放阀。对于需要减压的管路在减压阀后应设安全阀和压力表。

8.3.1.2 承受胀缩及位移的管道应设有膨胀及位移补偿措施。

8.3.1.3 管路应尽量避免设在配电板或电气设备附近，以避免其漏泄对电气设备造成损坏。

8.3.1.4 防火及人员防护对布置的要求分别见本规则第 11 章和第 12 章的有关规定。

8.3.2 通风、取暖及空气调节

8.3.2.1 危险区与非危险区的通风应分开设置。

8.3.2.2 非危险区的进风口应避免吸入排出口排出的气体，并离开危险区至少 3m 的距离。

8.3.2.3 机器处所应有足够的通风，以保证燃烧设备有适量的空气供应，并保证人员的健康和安。机器处所内的温度应能保证机器的正常启动。

8.3.2.4 防火及防爆对通风的要求分别见本规则第 11 和第 12 章的有关规定。

8.3.2.5 生活区的通风、取暖及空气调节见本规则第 13 章的规定。

8.3.3 舱底系统

8.3.3.1 浮式装置上应设有有效的舱底水排水装置以抽除任何水密舱室中的水，但固定用来装载淡水、压载水、燃油或原油的舱室以及设有另一种抽除装置的处所除外。

8.3.3.2 非危险处所的舱底水与危险处所（如原油泵舱及原油区域的空舱）的舱底水系统应分开设置。设置在非危险处所的舱底泵，当抽吸艏端或艉端舱室的舱室水时，其管路不能通过原油舱。

8.3.3.3 舱底泵应具有自吸能力并应设有备用泵，水线下的机器处所还应设应急吸口，应急吸口应接至该处所内最大的一台泵。

8.3.3.4 水线下的机器处所和原油泵舱应设高水位报警装置，对于柱稳式的浮式装置，其浮体内的机舱和泵舱应设两套独立的舱底水高水位报警系统，并在压载中央控制站有声、光显示。

8.3.3.5 对于柱稳式的浮式装置如锚链舱进水会明显影响其稳性，则应设水位遥测装置，并安装有固定排水装置。压载中央控制站应能显示锚链舱的进水。

8.3.3.6 对于柱稳式浮式装置至少应有一个泵和所有泵舱的舱底吸入阀应能够遥控和就地控制。

8.3.4 开式排放系统

8.3.4.1 危险区域的排放应与非危险区域的排放分开设置，如不可避免时，可共用一个排放柜，但通向柜内的进口管处应设水封。

8.3.4.2 不同危险区之间排放管路应设水封进行隔离。

8.3.5 压载系统

8.3.5.1 应安装有效的压载水管系，使浮式装置在正浮或正常倾斜位置均能注入或排除压载舱中的压载水。

8.3.5.2 原油区域内的压载水舱的管系应与原油区域外的压载管系分开设置。原油区域内的压载泵应设在原油泵舱内或原油区域内的适当地点。

8.3.5.3 应至少设置 2 台压载泵，每一台的容量应能安全操作整个压载系统。当其中一个泵

故障时，压载系统仍能保持工作。

8.3.5.4 对柱稳式浮式装置的附加要求

(1) 两台压载泵都能够使用应急电源工作。

(2) 压载系统应能在假定的破损之后仍能工作，并能在一个泵不工作的情况下，使浮式装置恢复到无纵倾和安全吃水状态。

(3) 压载系统的布置和操作应能防止由于疏忽而将压载水从一个舱柜或浮体转送到别的舱柜或浮体，这样会产生力矩移动，导致过大的横倾角或纵倾角。

(4) 压载中央控制站应设在位于破损最严重时水线以上，且不在假定破损范围内。根据情况压载中央控站内应设下列相互独立的控制和指示系统：

- ① 压载泵的控制和状态指示；
- ② 压载阀的控制和部位指示；
- ③ 舱柜的液位指示；
- ④ 浮式装置的横、纵倾及吃水指示；
- ⑤ 主电源及应急电源指示；
- ⑥ 压载系统中液压和气压压力指示。

(5) 凡在中央控制站遥控的压载泵及阀件应能在其失灵时进行就地控制。

(6) 压载中央控制站与压载泵和阀所在处所间应有独立于主电源的通讯。

(7) 动力操纵的阀件在失去动力时应处在关闭位置，如果经评估认为有的阀件在开启状态有利时，则也可不处于关闭状态。

(8) 阀门开与关的指示器应依靠阀杆的动作而显示。

(9) 在载重水线以下处所内的海水进出口阀应能在该处所的外部进行操作。

8.3.6 空气、溢流及测量管

8.3.6.1 所有储存液体的舱柜、空舱以及管隧都应设空气管和测量管。不易接近的污水沟及污水井也应设测量管。

8.3.6.2 储存油类舱柜的空气管以及与油类舱柜相邻接的空舱的空气管其出口端应引至开敞的安全地点并设有防火网。

8.3.6.3 水线下破损后海水可能涌入的舱柜的空气管应引至舱壁甲板以上。

8.3.6.4 储存闪点低于 60℃ 油类的舱柜应设有认可的闭式测量装置。

8.3.6.5 用泵充装的燃油、滑油及液压油的舱柜应设溢流管，如果高液位采用两级保护并能自动停止充油泵的工作则可免于装溢流管。

8.3.7 燃油管系

8.3.7.1 日用油柜及大于 0.5m³ 的设在双层底以上的其他油柜的出口应设应急切断阀。日用油柜的容量应保证发电机组工作 8h 的耗油量。

8.3.7.2 燃油及其他可燃油的防火布置要求见本规则第 11 章的有关规定。

8.3.8 天然气燃料管系

8.3.8.1 天然气供应布置

(1) 直接取自生产流程中的天然气应经适当干燥处理使之达到燃料气的要求，脱出的油及水应引至闭式排放系统。

(2) 每一燃烧设备应配备独立的燃料气供应管线，每一管线上应配备一个总控阀。

(3) 若燃烧设备设在罩壳内，且罩壳置于开敞处所中则总控阀和压力调节阀应设在燃烧设备的罩壳之外；若燃烧设备或燃烧设备连同其罩壳置于机器处所之中，则总控阀和压力调节阀应设在该机器处所之外。

(4) 在总控阀和燃烧设备之间的管线上应配有双关断一放空装置，该装置由三个自动控制阀组成，其中两个阀与供气管线串连可使燃气关断，而另一个阀设在两个串连阀之间的放空管上，放

空出口应引至安全的地点。

这些阀的布置,应在燃烧装置所需的通风失效、熄火、燃气供应压力不正常或驱动阀的介质失效时,能自动关闭两个串连的阀同时自动打开放空阀。或者两个串连阀之一的功能可与放空管路上的阀组合为一个阀体(三通阀),当发生上述情况之一时能切断燃气供应同时把放空口打开。这些阀应设置手动复位。

(5) 本款(4)中的两个关断阀的布置应能使铺设在机器处所内及铺设在燃烧设备罩壳内的燃料管段进行放空。

(6) 总控阀和双关断一放空装置的阀应能就地控制,也应能在控制室进行遥控。当这些阀门动作时应在控制室发出报警。

(7) 对本款(5)中的燃料管段应提供除气和惰化的措施。

8.3.8.2 燃烧设备设在机器处所时的附加要求。

(1) 燃料管路不应通过起居处所、服务处所和控制站。进入机器处所的燃料管应有措施防止燃料气向机器处所漏泄,燃料管路在机器处所之内的布置宜采取下列措施之一:

① 通过双壁管的内管供应燃料,在同心管之间的空间充有大于燃料压力的惰性气体,当惰性气体压力下降时应能在控制室发出报警。

② 把燃料供应管设在一个气密的具有机械抽风的导管内。导管的一端连接至燃料管进入机器处所的舱壁上,另一端接至燃烧装置的罩壳上。导管风机的容量应使导管达到每小时 30 次的换气量并维持导管内的气压低于大气压力。风机应为防爆型,其原动机如不是防爆型的则应设在导管的外面。导管通风进口的布置应不使可燃气体吸入,其通风出口应远离引火源。当管内存在燃料时应保持导管的风机连接运转。导管内应设可燃气体探测器。

(2) 总控阀应在下列之一的情况下自动关闭:

① 双壁管夹层中失压;

② 内含燃料管的导管内通风失效或探到可燃气体。

(3) 每一燃烧设备应设置合适的罩壳以尽可能容纳燃烧器和与之相关的阀件和管子,且不能妨碍空气进入燃烧器的调节器。罩壳的安装应保证通风空气扫过围起的阀件等,还应安装必要的门以便于对燃烧设备阀件和管子进行检查。

8.3.8.3 燃烧设备罩壳内的通风。

(1) 燃烧设备罩壳内应设有效的抽风装置,使罩壳内换气次数不少于每小时 12 次以移去燃烧设备产生的热量和可能漏泄的可燃气体;除主用抽风装置外还应设有一套与主用风机相同容量的备用抽风装置。当主用风机失效时应能发出报警并使备用风机自动投入工作。在此情况下罩壳内划分为 2 类危险区。

(2) 如果燃烧设备罩壳内温度大于 200℃或大于可燃气体自燃点的 80%时,如把罩壳内视做非危险区,则应保持罩内换气次数至少为每小时 90 次的通风。

(3) 应采取措施在启动燃烧设备前对罩内进行预扫风其换气不低于 5 次;当燃烧设备停止后,罩内的通风应适当滞后停止以保证罩内不产生有害的高温。

(4) 燃烧设备罩壳内通风的风机应为合格的防爆型式。

(5) 通风系统的布置应使整个罩壳内的空气具有良好的循环,避免形成气袋。

(6) 燃烧设备罩壳如设在机器处所内则罩壳内的风压应低于机器处所的风压。

8.3.8.4 燃烧设备或燃烧设备连同其罩壳所在机器处所的通风。

(1) 机器处所的通风系统应独立于其它通风系统。

(2) 机器处所应设有有效的通风装置,使机器处所内的换气次数不少于每小时 12 次,除主用风机外还应设有一个与主风机相同容量的备用风机。

(3) 机器处所内的风压应高于大气压力。

(4) 如果燃烧设备设在机器处所内受限制的部分,则本款(1)、(2)和(3)的要求仅适用于机器

处所内的受限部分。

8.3.9 原油燃料管系

8.3.9.1 原油供应的布置。

(1) 原油可直接取自原油储存柜或其他合适的油柜，这些柜应设在危险区。当对这些柜加热时，温度应是自动控制的并装设高温报警和关断装置。

(2) 当原油用蒸汽或热水加热时，加热盘管的出口应引至独立的观察柜内，此柜应设在危险区并设有放空管把气体引至安全地点，放空口上应设金属防火网。

(3) 供油泵的排出端上应设压力释放阀并把释放的液体引至泵的吸入端。泵除就地控制外还应在燃烧设备附近和控制室进行遥控。

(4) 原油管系应尽可能向燃烧装置方向向上倾斜，在一旦漏泄和失压时原油可以自然地向着泵的方向回流。

(5) 在原油供应和回流管线上应设置一个故障时关闭的总关断阀。

(6) 若燃烧设备设在罩壳内，且罩壳设在开敞处所则总关断阀应设在燃烧设备的罩壳之外；若燃烧设备或燃烧设备连同其罩壳置于机器处所之中，则主关断阀应设在该机器处所之外。

(7) 在每一燃烧装置的供应管路上应设置一个自动关断阀。当燃烧设备强力通风故障、燃烧设备罩壳排风机故障、火焰故障或驱动阀的介质失效时，应使关断阀自动关闭。

(8) 总关断阀和自动关断阀的操作应在机器处所、中央控制室发出报警。

(9) 燃烧设备罩壳内及机器处所内燃料管段的除气和惰化要求应符合本章 8.3.8.1(7)的要求。

(10) 应设具有合适高度的油盘或油槽以收集燃烧器、阀件和接头处的漏油，油盘或油槽应设有放泄管，将油泄至独立的封闭的收集柜，收集柜的透气口应引至安全地点并设有防火网。应有措施将收集柜的油排至机器处所之外的一个合适的柜内。

8.3.9.2 本章 8.3.8.2、8.3.8.3 及 8.3.8.4 的规定也适用于原油燃料管系。

8.3.10 直升机加油管系

8.3.10.1 储油柜的布置应尽量远离居住处所、脱险通道和乘登处所并与着火源隔离。储油柜处应有“严禁烟火”的标志。

8.3.10.2 应设置适当的油盘并把漏油引至安全地点。

8.3.10.3 油柜上的透气口应装呼吸阀及阻火器，透气应远离有火源的地点以及其他处所的进风口处。

8.3.10.4 油柜上的出口阀应能在失火时进行遥控关闭。

8.3.10.5 加油时泵吸装置一次只能连接一个油柜，油柜和泵之间的管路尽量短，其材料应为钢质或其他等效材料。

8.3.10.6 应设有能把储油柜应急抛入海中的装置。

8.3.11 滑油管系

8.3.11.1 除非每台发动机装有自带的滑油泵，否则应设备用泵。

8.3.11.2 滑油管系中应设有滤器，并保证在不停机的情况下对滤器进行清洗。

8.3.12 液压油管系

8.3.12.1 液压油的性能应符合所用的规范标准，其闪点不应小于 60℃。

8.3.12.2 重要用途的液压传动系统应设有备用泵。

8.3.12.3 系统中应设有滤器及溢流阀以及放气装置。

8.3.12.4 应有措施及时检查油的清洁度。

8.3.13 热油系统

8.3.13.1 热油加热器应符合本章 8.2.5 的要求

8.3.13.2 热油

- (1) 热油的性能和技术条件应符合国家或行业标准。
- (2) 热油应与被加热的物质在一旦漏泄接触时具有相容性。
- (3) 热油在使用中不应超过其最高允许的膜温，并留有一定的安全裕度。
- (4) 热油应在液相下使用，其温度应低于被加热处所可能存在的可燃气体自燃点的温度。
- (5) 热油进入非危险处所时其温度应低于热油自身的闪点，否则应采用特别的防漏泄措施。
- (6) 应有防止热油迅速氧化的措施。

8.3.13.3 热油循环系统

- (1) 每一循环系统至少应设两台泵，该泵应能进行遥控和就地关闭。
- (2) 当使用一个热油系统同时对于闪点小于与闪点不小于 60℃的可燃液进行加热时，应采取独立的第二辅助回路系统对闪点小于 60℃的可燃液进行加热。如不采用第二辅助回路，则应采取措施保证在任何情况下热油系统内的压力应大于被加热液体的压力。

8.3.13.4 控制与监控

- (1) 为控制加热器热油出口温度，应设有自动调节热量输入的措施。
- (2) 当热油出口温度超高、流量过低（热油漏泄）、火焰故障、点火失败以及当强力通风失效时应自动关断燃料供应源。

8.3.14 压缩空气管系

- 8.3.14.1 空气压缩机的吸入口应避免吸入可燃气体和废气。
- 8.3.14.2 空气压缩机的排出管不能与柴油机的启动管路相连。
- 8.3.14.3 从空气瓶至内燃机的启动管路上应设止回装置。
- 8.3.14.4 仪表及控制用空气管路应独立于其他空气管路并设有滤清器及干燥器。
- 8.3.14.5 空气压缩机及空气瓶的配备应有冗余性。

8.3.15 蒸汽管系

- 8.3.15.1 对油舱进行加热的蒸汽应为饱和蒸汽。
- 8.3.15.2 蒸汽管路的布置应便于观察和接近。
- 8.3.15.3 在管路上应设有适当的放泄残水的装置。

8.3.16 排气管系

- 8.3.16.1 燃烧设备的排气不应直接吹向有人工作和居住的处所。
- 8.3.16.2 应设有适当的消音和火星消除措施。

8.3.17 冷却水系统

- 8.3.17.1 不管是开式还是闭式冷却系统都应有一定的冗余度。
- 8.3.17.2 应设置冷却水的低压或被冷介质的高温报警。
- 8.3.17.3 海水系统应设有滤器，并设有适当的防腐措施。
- 8.3.17.4 如需要应设置防冻措施。

第 9 章 电气装置

9.1 一般规定

9.1.1 本章的规定适用于海上浮式装置上的电气装置。电气装置包括：主发电装置、应急发电装置、配电装置、电动机、变压器、蓄电池组、电气保护设施、照明设施、电伴热设施和电加热设备等；电缆包括：动力电缆、照明电缆、控制与通信电缆；另外还应包括海上浮式装置中特有的单点电滑环输电系统等。

9.1.2 除本章要求外，所有的电气设备和电缆还应符合所用规范、标准的要求，并具有发证检验机构的证书和出厂合格证。安装于危险区的电气设备应具有由有资格的单位颁发的、符合危险区要求的防爆等级证书。

9.1.3 对于电气设备的制造、安装和试验，除应参照本章执行外，还应满足责任方指定规范、标准的要求。责任方可根据所用规范、标准和电气设备及电缆的重要性确定需做出厂前试验的电气设备和电缆，但主电源中的发电机组和配电装置以及应急发电机组和应急配电装置必须进行出厂前试验。试验时应由发证检验机构检验人员现场确认并签署试验报告和出具检验报告。

9.1.4 电气装置应能：

- (1) 在正常情况下保证对海上浮式装置生产作业和生活用电气设备供电，而不需要求助于应急电源；
- (2) 在主电源失效的情况下，应确保向安全所必需的电气设备供电；
- (3) 保证海上浮式装置上设备及人员的安全，免受电气事故的伤害。

9.2 工作条件

9.2.1 除另有规定者外，所有电气设备应能在下列环境条件下正常工作：

- (1) 浮式装置所在地区最高和最低环境温度。一般情况下，室内空气温度 0～45℃，室外空气温度-25～45℃；
- (2) 海上浮式装置正常生产作业中所产生的振动和冲击；
- (3) 盐雾、油雾和霉菌。在特殊情况下，还应考虑适用于二氧化硫及硫化氢等化学活性物质；
- (5) 危险区域中的石油气。
- (6) 对于船式海上浮式处理装置，倾斜和摇摆的要求如表 9.2.1.1 所示；对于半潜式（柱稳式）海上浮式处理装置，任何方向的倾摇均为 22.5°。

倾斜角

表 9.2.1.1

设备组件	倾斜角(°)①			
	横向		纵向	
	横倾	横摇	纵倾	纵摇
应急电气设备、开关设备、电器和电子设备	22.5	22.5	10	10
上列以外的设备、组件	15	22.5	5②	7.5

注：① 可能同时发生横向和首尾向倾斜。

② 当海上浮式装置的长度超过 100m 时，纵倾角度可按 500/L 取值。L 为船式海上浮式装置的船长。

9.2.2 电压和频率应符合下列要求：

- (1) 一般情况下，海上浮式装置上的直流和交流配电系统的最高电压应不超过 35000V, 电压等级按国际标准推荐的电压等级；
- (2) 交流标准频率为 50Hz 和 60Hz；

(3) 所有用电设备应能在表 9.2.2.1 规定的电压和频率波动情况下可靠地工作。

(4) 交流电气设备应能在供电电源的谐波成分不大于 5%的情况下正常工作。由半导体变流器供电者, 则应能在可能出现较大谐波成分的情况下正常工作。

电压和频率波动

表 9.2.2.1

设备	参数	稳态 (%)	瞬态	
			(%)	恢复时间 (s)
一般设备	电压	+6~-10	±20	1.5
	频率	±5	±10	5
由蓄电池供电者: 充电期间接于蓄电池者 充电期间不接于蓄电池者	电压 频率	+30~-25 +20~-25	-	-

9.3 主电源

9.3.1 主电源

9.3.1.1 主电源包括: 主发电机组、配电装置、变压器或变流器等。

9.3.1.2 应配备足以供给本章 9.1.4 (1) 所指全部设备用电的主电源, 且:

(1) 主电源至少由 2 台发机构成;

(2) 发电机的台数和数量, 应能在其中最大一台发电机组停止工作时, 仍能满足安全生产和生活的需要。

9.3.2 主配电装置

9.3.2.1 主配电板的汇流排应至少分成两部分, 平时由断路器或其他经认可的方式加以连接, 并尽可能地将发电机和其他双套设备均分地连至各段汇流排上。

9.3.2.2 主配电板的后面和上方不应设有水管、油管、蒸汽管、油柜及其他液体容器。若不可避免时则应有可靠的防护措施。

9.3.2.3 主配电板的前后应留有足够宽度的通道, 其前面通道的宽度应至少为 0.8m, 后面通道的宽度应至少为 0.6m。若配电板的结构型式可在前和侧面进行维护检查和更换部件时, 则允许不设后通道。

9.3.2.4 当主配电板的长度超过 4m 时, 主配电板后通道的两端均应设门。

9.3.2.5 主配电板的前后均应铺有防滑和耐油的绝缘地毯或经绝缘处理的木格栅。

9.3.3 变压器

9.3.3.1 若变压器构成主电源的必要的组成部分时, 则其容量和数量应能在其中任何一台变压器停止工作时, 仍能保证海上浮式处理装置的安全生产和生活需要。

9.3.3.2 主电源用变压器应采用干式变压器, 经特别批准, 可采用油浸式变压器。

9.4 应急电源

9.4.1 海上浮式装置的应急电源可由如下组成:

(1) 独立的应急发电机组、变压器和配电板;

(2) 当应急发电机不能在 45s 内自动起动并向应急负载供电时, 应设有能自动接入的蓄电池组作为临时应急电源。

9.4.2 应急电源的布置

9.4.2.1 应急电源和应急配电板的安装处所, 应尽量远离主发电机所在的机器处所, 并须用 A-60 级耐火舱壁及甲板与其相邻的处所相隔离。

9.4.2.2 应急电源应保证在主电站所在处所或其他机器处所发生火灾或其他事故时，不致妨碍其供电。

9.4.2.3 安装应急电源和应急配电板的处所，应易于直接从开敞甲板到达，对于船式海上浮式装置，不应安装在防撞舱壁之前。

9.4.2.4 应急发电机与应急配电板应安装在同一处所。应急配电板应符合本章 9.3.2.2 至 9.3.2.5 的要求。

9.4.3 当用蓄电池组作为本章 9.4.1(2)要求的临时应急电源时，应符合下列要求：

(1) 承载应急负载而不必再充电，并在整个放电期间蓄电池组的电压变化应能保证在其额定电压的 $\pm 12\%$ 范围内；

(2) 当主电源或应急电源的供电失效时，应能立即自动向本章 9.4.7.7 所规定的各项设备供电。

9.4.4 必要时应设置由独立布置的充放电板和蓄电池组构成的不间断电源。交流不间断电源应能在主电源失效时立即不间断地接替供电。其电压和频率的变化应符合所用规范和标准的要求。

9.4.5 作为临时应急电源、不间断电源所用的蓄电池组不得与应急充放电板安装在同一处所。

9.4.6 若采取适当措施，使在所有情况下均能保证应急工作时，则应急发电机可以例外地用来短时间向非应急电路供电。

9.4.7 供电范围和时间

9.4.7.1 应急电源应能对下列处所的应急照明供电 18h：

- (1) 每一救生艇筏的集合点、登乘点和舷外；
- (2) 各主要生产和生活处所的通道、梯道和出入口、乘员电梯和电梯通道；
- (3) 机器处所和主发电站及其它们的控制室（站）；
- (4) 中央控制室（站）；
- (5) 应急消防泵、喷淋供水泵、应急舱底泵等处所和这些泵的起动位置；
- (6) 所有作业处所和装有对上述作业进行控制所必需的机械控制装置、发电设备和应急关断装置所在处所；

(7) 消防设备站、室及消防员装备存放处；

(8) 直升机降落区；

(9) 无线电通信设备的处所；

9.4.7.2 应急电源应能对下列紧急通信、信号和报警设备供电 18h：

- (1) 可燃气体探测和报警系统；
- (2) 探火和失火报警系统（包括手动火灾报警按钮）；
- (3) 应急情况下需使用的内部通信设备（包括电话、公共广播和通用报警系统）
- (4) 无线电通信设备
- (5) 本规则第 17 章要求的号灯（助航标识灯和障碍灯除外）和声响设备；
- (6) 中央控制室（站）的集中报警系统和计算机系统。

9.4.7.3 应急电源应能对下列设备要求的电力供电 18h：

- (1) 应急消防泵(如为电力供应者)；
- (2) 自动喷淋供水泵
- (3) 应急舱底泵及系统控制阀；
- (4) 应急关断装置；
- (5) 原油输入管道应急分离关闭系统；
- (6) 除气系统；

(7) 对维持海上浮式装置安全起重要作用的通风系统（例如：危险区、控制站、应急发电机室等的通风）；

(8) 对维持海上浮式装置安全起重要作用的转塔机械（如适用时）；

(9) 重要的油气处理设备和仪器。

9.4.7.4 应急电源应能向海上设施标志灯（包括障碍灯）和音响信号供电 96h，除非这些装置是由安装在适当位置的足够在应急时使用 96h 的独立蓄电池供电。

9.4.7.5 向水密门连同它们的控制器和指示器供电 0.5h，但不需要所有水密门同时操作。备有独立的储备能源者除外。

9.4.7.6 火灾和可燃气体探测报警系统、中央控制盘和应急关断盘应由交流不间断电源供电至少为 0.5h。

9.4.7.7 临时应急电源应有足够的容量，至少应能对下列各项设备（如依靠电力进行工作时）供电 0.5h：

(1) 本章 9.4.7.1 所要求的应急照明。但对机械处所、服务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代替。

(2) 本章 9.4.7.2(1)、(2)、(3)、(5) 所要求的各项设备。由独立蓄电池组供电者除外。

9.5 配电系统

9.5.1 海上浮式装置可采用下列配电系统：

(1) 直流：双线绝缘系统；

(2) 单相交流：双线绝缘系统；

(3) 三相交流：三相三线绝缘系统，三相三线中性点接地系统（包括直接接地、高阻接地及低阻接地等）。

9.5.2 不得采用利用海上浮式装置船体作回路的配电系统，但下述情况可以例外：

(1) 外加电流的阴极保护；

(2) 有限和局部地利用海上浮式装置船体作回路的系统；

(3) 在最不利的情况下循环电流不超过 30mA 的绝缘电阻监测设备。

9.5.3 用于电力、电热和照明的绝缘配电系统，不论是一次系统还是二次系统，均应设有连续监测对地绝缘电阻的装置，此装置能在绝缘电阻异常低时发出声或光的报警信号。

9.5.4 配电系统的连接要求、重要设备的供电、电压和频率、配电系统和线路保护等，均应满足所用规范、标准的要求。

9.5.5 三相三线中性点接地系统的接地电流应符合所用规范、标准的要求。

9.6 照明系统和电热设备

9.6.1 照明系统

9.6.1.1 照明灯具的选型与安装、应与其安装处所的环境条件相适应，并应设有相应的保护措施。

9.6.1.2 安装在外走道及其他易受机械损伤处所的灯具应有坚固的保护栅。安装在振动较大处所的灯具应采取减振措施。直接固定在木板或其他易燃材料上的灯具，应采取防火隔热措施。

9.6.1.3 照明灯具和照明控制开关的材料、性能、结构以及照度水准等，均应满足所用规范、标准的要求。

9.6.1.4 荧光灯安装在有转动部件的场所时，应避免产生眩光。

9.6.1.5 应急照明和临时应急照明的灯具应有明显的标志。

9.6.2 电伴热设施和电加热设备

9.6.2.1 电伴热设施应满足下列要求:

- (1) 存在腐蚀性气体或介质的条件下, 电伴热的绝缘层应有适合于该区域的抗腐蚀性能。
- (2) 电伴热带及配套使用的控制电气设备应设有过载、短路及漏电的检测、控制和保护装置。

9.6.2.2 电加热设备应符合下列要求:

- (1) 电加热设备应具有适合于该设备中被加热介质要求的抗蚀外壳;
- (2) 电加热设备应设有温度超过限定值时, 能自动将电源切断的控制与保护设备;
- (3) 电压在 380V 以下的电加热设备的绝缘电阻不应低于 $0.5\text{M}\Omega$;
- (4) 电伴热和电加热设备的防护要求和防爆等级应满足所处所的要求。

9.7 电气设备布置和安装

9.7.1 一般要求

9.7.1.1 电气设备的安装和布置应考虑安全和便于维修;

9.7.1.2 电气设备的外壳防护型式, 应符合国际电工委员会 (IEC)、国标 (GB) 或 NEC 有关《外壳防护型式的分级》的规定。电气设备外壳防护型式的选择, 应与其安装处所的要求相适应。

9.7.1.3 在可燃气体或蒸汽易于积聚的危险区内, 应避免设置电气设备。若不可避免, 则应采用符合该区域防爆要求的电气设备。

9.7.1.4 要通过选择适当的材料和采取必要的措施使电气设备的腐蚀减至最小。

9.7.2 电缆托架

9.7.2.1 对于动力电缆、控制电缆中的主干电缆应设置电缆托架, 动力和控制电缆以及高压和低压电缆应安放在不同层次的电缆托架上。

9.7.2.2 电缆托架应有可靠的电气连接和接地。

9.7.2.3 电缆托架的防腐性, 应满足安装地点的环境条件的要求。

9.7.3 蓄电池组

9.7.3.1 应急蓄电池组的放电装置, 应使蓄电池不论是否在充电, 均能随时自动向急电路供电。

9.7.3.2 蓄电池组应配备适当的充电设备, 并考虑蓄电池及充电设备的保护。

9.7.3.3 充电功率大于 2kW 的蓄电池组, 应安装在专用蓄电池室内, 蓄电池组不得安装在生活区域内, 但对密封式蓄电池组可以除外。

9.7.3.4 蓄电池室应有“禁止烟火”的明显标志。

9.8 危险区内的设备和电缆

9.8.1 一般要求

9.8.1.1 在任何危险区域或处所, 原则上不应敷设电缆和安装电气设备。若确属必要, 则应采用符合 9.8.2 要求的合格防爆电气设备。

9.8.1.2 在有爆炸危险的区域或处所中不应安装插座。

9.8.1.3 在危险区域或处所内允许安装的合格防爆电气设备, 其电源开关和保护装置应能分断全部的极或相, 而且应设在安全的区域或处所内。设备、开关和保护装置应有清晰而耐久的标志, 以便于识别。

9.8.1.5 发射天线和所属索具的位置均应远离易燃或易爆的蒸汽或气体的出口。

9.8.1.6 原油泵舱内安装的隔爆型灯具, 至少应分成两个独立分路供电; 两分路的灯点应相互交错布置, 以便当其中一个分路检修时, 另一个分路仍可保持足够的照明。原油泵舱内照明应由安装在非危险区域或处所内的单独控制箱控制, 每个分路均应设有接通指示灯。为了便于识别, 灯具、开关和保护电器均应适当标明。

9.8.1.7 应设有连续监测绝缘电阻, 并于绝缘电阻异常低时发出报警的装置。此项装置的监测

范围特别应包括接往安装在危险处所的电气设备或路过危险处所的所有电路，但本质安全电路除外。

9.8.2 防爆电气设备

9.8.2.1 海上浮式装置上可采用下列类型的防爆电气设备：

- (1) 本质安全型 Ex” i”
- (2) 隔爆型 Ex” d”
- (3) 增安型 Ex” e”
- (4) 正压通风型 Ex” p”
- (5) 浇封型 Ex” m”
- (6) 无引燃火花型 Ex” n”
- (7) 充油型 Ex” o”
- (8) 充砂型 Ex” q”
- (9) 特殊型 Ex” s”

此外，具有正压型外壳，内装空气涡轮驱动发电机的灯具，可认为是正压型防爆灯具。

9.8.2.2 适用于各类危险区的电气设备如表 9.8.2.2 所示。

危险区用防爆电气设备型式

表 9.8.2.2

型式	I		d	e	p	m	N	o	q	s
		b								
危险区	0	×								
	1	×	×	×	×	×				×
	2	×	×	×	×	×	×	×	×	×

9.8.2.3 所有防爆电气设备应选用适宜可燃气体环境的 II 类设备。当采用”i “和”d”型防爆电气设备时，尚应根据处所可燃气体种类选用对应级别的电气设备，如表 9.8.2.3 所示。除”i “、“d”型外，其他型式的防爆电气设备应选用 II 类，一般不分级别。

防爆电气设备的级别

表 9.8.2.3

类型和级别	IIA	IIB	IIC
环境中的典型危险气体	石油气、氨气	甲醛、乙烯	乙炔气、氢气

9.8.2.4 防爆电气设备以其工作时表面的最高温度划分为 6 个组别，应根据可燃气的燃点温度适当选用，如表 9.8.2.4 所示。

防爆电气设备的温度组别

表 9.8.2.4

温度组别	T1	T2	T3	T4	T5	T6
表面最高温度，℃	450	300	200	135	100	85

9.8.2.5 当处所内遇到的是以甲烷为主的天然气混合气体时，其级别可选 IIA，其温度组别可取 T3。

9.8.3 危险区域中的电缆

9.8.3.1 除本安型电路外，1 类危险区的电缆应至少具有下列一种护套：

- (1) 非金属不透性护套加上金属编织层或其他金属覆盖层；
- (2) 铜或不锈钢护套(仅用于矿物绝缘电缆)。对于特殊用途可以考虑使用铝护套。

9.8.3.2 在 0 类危险区只准使用与 “ia” 设备有关的电缆。

9.8.3.3 本安型电路的电缆应具有一层金属屏蔽外加一层非金属不透性护套。

9.8.3.4 在 2 类危险区的电缆应具有非金属不透性护套。

9.8.3.5 每个本质安全电路应具有各自专用电缆，并应与非本质安全电路的电缆分开敷设（例如：不应束聚在一起，不应放在同一罩壳或管道内，也不应用同一夹线板固定）。

9.8.3.6 电缆或电缆管穿越分隔危险与非危险区域或处所的气密舱壁或甲板时，其布置不应破坏舱壁或甲板的气密完整性。

9.8.3.7 电缆敷设时应与甲板、舱壁、油舱以及各种管子离开足够的距离。电缆穿过舱壁时与蒸汽管道法兰的距离，当蒸汽管直径大于 75mm 时，应不小于 450 mm，当蒸汽管直径小于或等于 75mm 时，应不小于 300 mm。

9.8.3.8 应对敷设在甲板上或步桥上的电缆进行保护，避免发生应变和擦伤；且应考虑到装置钢结构的膨胀变形，而留有一定余量；当采用膨胀弯时，膨胀弯的设置地点应便于接近维护，但不应设在离任何油舱口或气体、蒸气出口 3m 范围以内的区域。

9.8.3.9 连接可携电气器具的移动式软电缆或电线，不应通过危险区域。

9.8.3.10 电测深等传感器应为全封闭型，应安放在离开油舱舱壁的坚固气密的围阱内。接往传感器的电缆应离开油舱舱壁，敷设在镀锌厚壁钢管内。从传感器至上甲板上面之间的管子，其接头应为气密。在电缆进入隔离舱处，管道内应以填料封隔。

9.8.3.11 敷设在原油泵舱里的电缆应做适当防护，以防机械损伤。

9.8.3.12 除原油泵舱照明电缆外，只允许在原油泵舱入口处路径敷设电缆，但应敷设在接头为气密的厚壁钢质管子或管道内。

9.8.3.13 外加电流阴极保护系统（仅用于装置的钢质外壳保护）的电缆必须穿过隔离空舱时，则此电缆自上甲板以下部分应装在具有气密接头的厚壁钢管中，在可能充注海水的舱室（如固定压载舱），应采用耐蚀管道。

9.9 接地、避雷及防干扰措施

9.9.1 接地

9.9.1.1 海上浮式装置上，除了具有双重绝缘设备的金属外壳和为防止轴电流流通的绝缘轴承座以外，其它所有电气设备的金属外壳、固定安装的机械和直升机甲板均应可靠接地。若不能通过正常构造达到这一要求时，则应采取专门的接地措施。

9.9.1.2 起重机械的旋转部分应与固定部分可靠地电气连接并接地。

9.9.1.3 为了避免由于液体/气体/蒸气的流动产生的静电释放造成危害，应采取措施使得在油舱、污油舱、管路系统和设备的任何表面部位与船体之间的电阻不超过 $1\text{M}\Omega$ 。

9.9.1.4 如油舱、污油舱、管路系统和设备未与船体永久连接或与船体间的电阻大于 $1\text{M}\Omega$ ，则应采用专门的接地金属搭接片与船体相连。例如：

- (1) 独立的油舱；
- (2) 与船体电气分开的油舱、管路系统；
- (3) 可移动管线的管路连接头。

9.9.1.5 如要求安装接地搭接片，则应：

- (1) 清楚可见，并易发现任何缺陷；
- (2) 其设计和安装应防止机械损伤；
- (3) 应采用铜或导电良好的耐腐蚀材料制成；
- (4) 容易安装和更换；
- (5) 截面积不小于 10mm^2 。

9.9.2 避雷

9.9.2.1 应按所用规范、标准的要求确定海上浮式装置需要避雷的设施和处所，并采取有效的

避雷措施。

9.9.3 防干扰措施

9.9.3.1 电气设备、照明装置、仪表控制装置和通信设备的安装及动力电缆、控制电缆、照明电缆及通信电缆的敷设应符合所用规范、标准的要求，以防止对仪表控制系统和通信系统的干扰。

海洋石油总公司

第 10 章 仪表及控制设备

10.1 一般要求

10.1.1 海上浮式装置上的仪表和控制系统应能保障人员安全、生产正常运行、处理设施的安全及保护海上环境不受污染。控制系统的功能应至少具备监控、报警、保证作业安全和应急关断等。

10.1.2 海上浮式装置上的仪表和控制装置应适用于在本规则第 9 章 9.1 规定的工作环境条件下工作，并具有符合使用环境的防护等级。

10.1.3 所有的仪表应具有合格的出厂证书。安装于危险区的电气仪表和控制系统应有由发证检验机构颁发的符合安装处所要求的防爆等级证书。责任方可根据所用规范、标准的要求及电气、仪表及控制装置的重要性确定需要做出厂试验的装置，但控制系统应按本章 10.6 的要求进行试验。

10.2 监控设备

10.2.1 应在海上浮式装置的非危险区内应设置一个中央控制站（室）用于监控下列系统：

- (1) 探火与失火报警系统；
- (2) 气体探测系统；
- (3) 关断系统；
- (4) 通用报警系统；
- (5) 原油处理设施和原油舱区域的灭火系统；
- (6) 原油处理设施的监视系统；
- (7) 对于原油处理设施、原油系统和压载系统，当任何时间都不能接近时，可要求设置遥控系统。

(8) 公用系统；

10.2.2 通用报警系统的启动按钮应在中央控制室（站）、集合地点、救生艇筏登乘处、直升机甲板等要害位置设置。

10.3 危险区内的电气仪表和控制装置

10.3.1 按本规则第 9 章 9.8 的要求执行。

10.4 报警系统

10.4.1 报警系统可对生产工艺及公用系统进行监测报警，也可对火灾和可燃气体探测报警。

10.4.2 在报警系统内应包括逻辑组件、闪光报警器、声响报警器和电源装置。报警显示盘或显示屏应配置灯试验按钮、复位和确认按钮。

10.4.3 电源装置应有足够的容量，可支持报警系统及所有报警点（包括备用报警点）的工作用电。供电系统应符合 10.8 的有关规定。

10.4.4 各种现场检测开关和各种火灾与可燃气体探测器应按常闭节点设计，当发生故障时为开路状态。

10.4.5 报警线路应与大地绝缘。

10.4.6 用于生产工艺和公用系统的报警应具有以下功能：

(1) 所有的故障报警应同时发出声光报警信号，光信号应清晰可见。严重故障的报警光色一般采用红色，普通故障报警光色一般采用黄色。声响信号应有足够的响度。

(2) 报警系统应能同时对发生的所有故障发出报警信号。对于某个故障的报警和/或对报警的应答，不应妨碍对其他同时发生的故障的报警和/或应答。

(3) 对报警信号应答后，可消除声响信号和改变光信号（如闪光转为平光等）。光信号应一直保留到事故消除，或报警状态自动恢复正常时为止。

(4) 若单项报警在机器处所的控制站(室)或主控制站(室)已有显示,在其他相关的控制站显示的报警信号可采用组合报警的方式进行。

(5) 灯试验和功能试验。

10.4.7 火灾与可燃气体探测报警系统应有如下功能:

(1) 可燃气体的浓度预报警和关断报警;

(2) 烟雾危险限定值报警;

(3) 热危险限定值报警;

(4) 火灾(紫外线)报警;

(5) 自检和故障报警;

(6) 上述报警后,均应以闪光、声响形式显示报警。报警确认后,声响停止,只保留稳定的光报警显示;

(7) 报警复位后,稳定的光报警显示应消除。

(8) 灯试验和功能试验。

10.5 应急关断系统(ESD)

10.5.1 一般要求

10.5.1.1 应急关断系统应至少包括列部分:

(1) 应急关断逻辑;

(2) 手动应急关断启动开关或阀门;

(3) 与其他系统的接口,例如:

① 探火系统

② 探气系统

③ 报警和通信系统

④ 流程关断系统

⑤ 灭火系统

⑥ 通风系统

(4) 中央控制单元,用于接收、评估手动输入设备和其他接口系统输入的信号,并产生关断信号。

(5) 输出触发器,包括:继电器、阀、挡板等,包括状态指示器。

(6) 中央控制单元与所有输入设备、接口系统和输出触发器之间的信号传输线。

(7) 电源

10.5.1.2 应急关断启动开关或阀门应设置在直升机甲板、救生艇筏登乘处所、居住处所的逃生口等关键位置。

10.5.1.3 应急关断信号应由一次仪表直接给出,可直接传到各执行装置。

10.5.1.4 应严格、合理地设计应急关断系统的关断级别,使之既能保障人员和设备的安全,又可避免不必要的大范围的关断。

10.5.2 应急关断的设计原则

(1) 应急关断的设计应保证由于误操作和故障引起的无意关断的可能性降低到最小。

(2) 应急关断系统应设计成允许进行试验而不中断其他系统。

(3) 应急关断系统应按故障安全原则设计,即在应急关断系统出现故障情况下,基他与其连的系统应处于安全状态。

(4) 应急关断应按预选定义的逻辑进行,定义的逻辑及响应时间应考虑系统之间的相互作用和动态影响。

(5) 关断逻辑应根据不同程度的应急情况进行响应,关断逻辑应尽可能简单。

(6) 应急关断不应导致不利的连锁影响,可通过启用其他的保护系统来维持处理站(设施)处于安全状态。关断系统应保证在关断触发后任何正进行的操作可安全地结束。

(7) 较高级别的关断应自动包括较低级别的关断。

(8) 关断一般应自动触发,只有当自动触发会导致安全危险时,才手动触发。

(9) 应对手动应急关断开关设置清楚的标记,并采取防止误操用的措施。

(10) 在中央控制站应能手动启动所有级别的关断。

(11) 应急关断系统的电缆的选用应按本规则第 9 章有关条款执行,其敷设路径应尽可能远离各种危险源。

应急关断系统电缆的接线端子应单独置,如与其他接线端子安装在一起时,则应有明显的识别标志。

(12) 应急关断控制盘应有手动复位装置和关断信号旁路开关。

10.5.3 关断级别

10.5.3.1 推荐采用以下几个关断级别及相应的关断内容,但海上浮式装置的责任方可根据具体情况,确定不同的关断级别及相应的关断内容。

(1) 单元关断

可关断单台设备或单系列设备。单元关断可采用自动关断或手动关断实现。

(2) 生产关断(流程关断)

可关断生产过程中的部分或所有设备或关断原油外输管线。

生产关断可由生产系统的重要监控信号、仪表气压过低信号、生产管线压力过高信号、供电系统故障信号等引发完成。

(3) 火灾关断

由火灾或可燃气体探测系统探测到的异常情况自动或经人工确认后手动地启动火灾关断。

火灾关断应导致生产关断。但消防设施、通信设备、直升机甲板边界灯、障碍灯、雾灯、雾笛、应急照明及发电和供电设备应保持工作状态。

(4) 最终关断

在遇有不可抗拒的情况时,人员撤离海上浮式装置前,应执行最终关断。

10.6 控制系统的试验

10.6.1 控制系统应进行下列试验:

(1) 出厂试验

承制厂家应对其产品进行严格的试验,逐一确认回路之间的相互关系,并逐一确认各个逻辑功能。试验合格证应得到发证检验机构的认可。

(2) 重复试验

设备到货并安装好后,应对出厂试验中做过的部分进行联调试验,确认其功能是否正确。

(3) 最终试验

海上试运转中,应对控制系统各部分进行最终确认试验。试验完成后应有由发证检验机构签署的试验报告。

10.7 控制电缆

按本规则第 9 章的适用规定执行。

10.8 电源

10.8.1 仪表及控制系统、应急关断系统、火灾与可燃气体探测报警系统应由双电源供电。正常情况下由主电源供电,当主电源失效时,由应急电源不间断地供电。

10.8.2 不间断电源的容量、电压和频率应满足在应急供电时对仪表及控制系统、火灾与可燃气体探测报警系统及应急关断系统的供电要求，并应保证至少供电 30min.

10.9 接地

10.9.1 电气仪表系统的接地应符合本规则 9.9 的有关规定。

10.9.2 本质安全型仪表电路的接地应与非本质安全型仪表电路的接地分开。

海洋石油总公司

第 11 章 防火安全

11.1 一般规定

11.1.1 基本原则

11.1.1.1 考虑到潜在的失火危险，下列基本原则是本章的基础，并体现在相应的条文中：

- (1) 用耐热与结构性限界面，将起居处所与浮式装置其他处所隔开；
- (2) 限制可燃材料的使用；
- (3) 在失火危险处所采取消灭引火源的措施。
- (4) 探知火源区域内的任何火灾；
- (5) 当起火时切断燃料及助燃剂源；
- (6) 抑制和扑灭火源处所内的任何火灾；
- (7) 设置脱险通道或灭火通道；
- (8) 灭火设备的即刻可用性。

11.1.2 定义

(1) 耐火（不燃）材料：是指某种材料加热至约 750℃时，既不燃烧，亦不发出足量的造成自燃的易燃蒸气，这是通过规定的试验程序所确定的，除此以外的任何其他材料均为可燃材料。

(2) 钢或其他等效材料中的“其他等效材料”：是指任何耐火材料本身或由于所设隔热物，经标准耐火试验规定的相应曝火时间后，在结构性和完整性上与钢具有同等的效能（例如设有适当隔热材料的铝合金）。

(3) 低播焰性：是指通过规定的试验程序，被试物表面能有效地限制火焰的蔓延。

(4) 标准耐火试验：是指国际海事组织《国际耐火试验程序应用规则》所规定的耐火试验。

(5) A 级分隔：是由符合下列要求的舱壁与甲板组成的分隔：

- ① 它们应以钢或其他等效的材料制造；
- ② 它们应有适当的防挠加强；
- ③ 它们的构造，应在 1h 的标准耐火试验至结束时能防止烟及火焰通过；

④ 它们应用认可的耐火材料隔热，使在下列时间内，其背火一面的平均温度，较原始温度增高不超过 140℃，且在任何一点包括任何接头在内的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	0min

(5) 可以要求将原型的舱壁或甲板进行一次试验，以保证满足上述完整性及温升的要求。

(6) B 级分隔：是由符合下列要求的舱壁、甲板、天花板或衬板所组成的分隔：

① 它们的构造应在最初 0.5h 的标准耐火试验至结束时，能防止火焰通过；

② 它们应具有这样的隔热值，使在下列时间内，其背火一面的平均温度，较原始温度增高不超过 140℃，且在包括任何接头在内的任何一点的温度，较原始温度增高不超过 225℃；

“B-15”级	15min
“B-0”级	0min

③ 它们应以认可的耐火材料制成，参与制造和装配的“B 级分隔”所用的一切材料应为耐火材料。但是，并不排除可燃镶片的使用，如果这些材料符合本章的其他要求；

④ 可要求将原型分隔进行一次试验，以保证满足上述完整性和温升的要求。

(7) C 级分隔：应以认可的耐火材料制成，它们不需要满足有关防止烟和火焰通过以及限制温升的要求。允许使用可燃镶片，如果这些材料符合本章的其他要求。

(8) 连续 B 级天花板或衬板：是指只终止于“A”级或“B”级分隔的“B”级天花板或衬板。

(9) 起居处所：是指用作公共处所、走廊、盥洗室、住室、办公室、医务室、放映室、游戏室、娱乐室、理发室、无烹调设备的配膳室，以及类似的处所。

(10) 公共处所：是指起居处所中用作大厅、餐室、休息室，以及类似的固定围蔽处所。

(11) 服务处所：是指用作厨房、具有烹调设备的配膳室、小间及贵重物品室、物料间、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。

(12) A 类机器处所：是指装有下列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 作其他用途的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；
- ④ 燃油的惰性气体发生装置。

(13) 机器处所：是指一切 A 类机器处所和一切其他包括推进机械、锅炉、燃油装置、内燃机、发电机和主要电动机、加油站、冷藏机、防摇装置、通风机和空气调节机械的处所以及类似处所和连同通往这些处所的围壁通道。

(14) 控制站：是指油、气、水处理集控的处所、或驾驶室、无线电设备、助航设备或应急电源所在的处所，或者是指火警指示器或失火控制设备集中的处所。

(15) 燃油装置：是指用于燃油锅炉输送燃油的设备或内燃机输送经加热的燃油设备，并用于处理压力超过 0.18MPa 油类的任何压力油泵、过滤器和加热器。

(16) 舱壁甲板：是指横向水密舱壁所到达的最高一层甲板。

(17) 原油区域：系指浮式装置上的原油舱、污油舱包括生产水舱、原油泵舱包括压载泵舱、隔离舱、相邻于原油舱和污油舱的压载舱和空舱，以及上述处所上方的整个长度和宽度范围内的区域。

11.1.3 防火控制图

11.1.3.1 在浮式装置上应有固定展示的总布置图供装置上的人员参考。图上应清楚地标明：

- (1) 火灾控制站、室的位置；
- (2) 各级耐火分隔所围壁的防火区域；
- (3) 火灾探测器探头的布置；
- (4) 可燃气体探测器探头的布置；
- (5) 各种灭火设备布置图；
- (6) 通风系统应急关断站及挡火闸位置；
- (7) 燃油泵及油柜上的速闭阀应急关断站的位置；
- (8) 油、气、水处理系统应急关断站的位置；
- (9) 机械设备应急关断站的位置；
- (10) 灭火通道、逃生通道及逃生路线显示；

11.1.3.2 上述 11.1.3.1 的内容也可编成图册，每位高级工作人员一册，另有一册存放于装置上易于到达处，以便随时查阅。防火控制图或图册资料内容应与当时实际情况一致，如实际情况有变更时，则防火控制图或图册应作相应更正。防火控制图或图册的说明应为中文，还应译成英文。

11.1.3.3 浮式装置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。

11.1.3.4 在浮式装置上，应有一套防火控制图或具有该图的小册子的复制品，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。

11.1.4 氧、乙炔瓶的布置

11.1.4.1 氧、乙炔瓶的存放应满足下述要求：

- (1) 氧、乙炔固定管系应按所用规范、标准进行设计和试验；
- (2) 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；

(3) 储存室应用钢材建造, 不应位于露天甲板以下, 且通风良好, 有通向开敞甲板的出入口。通风布置应独立于其他的通风系统;

- (4) 乙炔储存室内不应设有电气装置或其他可能的着火源;
- (5) 气瓶紧固装置应能容易而快速地松脱, 以便在发生火灾时能将气瓶迅速移走;
- (6) 气瓶储存室应有显著而永久的“严禁吸烟”的标志;
- (7) 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 尽可能少地暴露于碳氢化合物之中;
- ③ 确保适当的排水。

11.1.5 厨房炉灶的使用要求

11.1.5.1 厨房内一般应使用电灶, 尽可能不使用液化石油气炉灶, 禁止使用天然气炉灶。

11.1.5.2 如厨房内设置液化石油气炉灶时则应满足下述要求:

- (1) 液化石油气的燃具、钢瓶、角阀及减压阀等均应符合所用规范、标准的规定;
- (2) 储存的液化石油气量应经核定, 不应超额储存;
- (3) 厨房应位于主甲板以上, 其内不应设有通往位于其下方舱室的开口及梯道;
- (4) 厨房应设有通向开敞甲板的门、窗, 且应为向外开启。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动力通风以保证为燃烧提供足量空气;
- (5) 液化石油气燃具应可靠地固定在设计位置上, 且应有防止移动的措施;
- (6) 液化石油气钢瓶应垂直地放置, 应有牢靠的固定装置, 固紧的瓶箍应能方便、快速地脱开, 钢瓶底部应有防撞击的木质垫料;

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

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

(8) 燃气管应以钢质或其他等效材料制造, 并设有自动关闭装置, 当炉灶熄火时能自行关断燃气;

(9) 炉灶上、下及周围应设有足够的防火保护和隔热层;

(10) 对液化石油气管系应进行强度和密性试验

11.1.6 深油炸锅烹调设备

11.1.6.1 深油炸锅是指市场上可以采购到的电烹调设备并在锅内使用较深液位的植物油。

11.1.6.2 对深油炸锅的要求

- (1) 应配备主用及备用恒温器, 当任一恒温器故障时应能向操作人员发出报警;
- (2) 应配备自动或手动灭火系统; 该系统应按 ISO15371 的要求进行试验;
- (3) 在灭火系统启动后应自动关闭电源;
- (4) 该厨房内灭火系统的动作应有报警显示;
- (5) 立刻使用, 灭火系统的手动操作控制器应有清晰的标示。

11.1.7 其它

11.1.7.1 所有的废物箱应以耐火材料制成, 其四周和底部不得开孔。

11.1.7.2 硝酸纤维素其胶片不得用于电影设备。

11.1.7.3 在热力作用下易于失效的材料, 不应用作舷边疏水管、生活污水排出管、其他靠近水线和由于火引起该材料失效而造成进水危险的排水管。

11.1.7.4 所有的消防用品应为认可型的。

11.2 通用机器处所的防火布置

11.2.1. 油柜及油管路的布置

11.2.1.1 油柜应尽量设在 A 类机器处所之外并尽量靠近处所的限界面布置。

11.2.1.2 油柜及油管路不应直接设在热源的上方和附近, 如不可避免, 应采取措施防止油喷射或滴落在热表面上。

11.2.1.3 油管路系统中可能发生漏泄之处应设置油盘并把漏油收集至安全地点。

11.2.1.4 油管路应避免穿过起居处所和控制站。

11.2.1.5 油管路的布置应便于观察并有良好的照明。

11.2.2 风、油切断装置

11.2.2.1 通用机器处所通风的控制应符合本章 11.3.4 的规定。

11.2.2.2 一切油柜上的速闭阀应能就地和遥控控制, 设在围蔽处所的速闭阀应能在围蔽处所的外部进行关闭。

11.2.2.3 燃油中的驳运泵、供给泵及其他泵应能就地和遥控控制, 设在围蔽处所的泵应能在围蔽处所的外部进行停止。

11.2.3 开口关闭装置

11.2.3.1 围蔽通用机器处所的一切开口应能在其外部进行关闭。

11.2.4 热表面的保护

11.2.4.1 所有机械设备和管路的表面当其温度可能超过 200℃时, 其表面应有有效的防护设施, 以防触及可燃液体引起着火。若绝热设施的表面是吸油的或可能被油渗透, 则应采用薄钢板或类似材料妥善包裹。

11.3 防火对通风的要求

11.3.1 通风导管和挡火闸

11.3.1.1 通风导管应为耐火材料制成。但对长度一般不超过 2m、内净横截面积不超过 0.02m² 的短导管, 如其符合下列条件者除外:

(1) 导管是用低播燃材料制成;

(2) 导管只用作通风装置的末端; 且

(3) 沿着导管量起, 这些导管的敷设位置离开 A 或 B 级分隔(包括 B 级连续天花板)的开口间距不小于 600mm。

11.3.1.2 挡火闸包括其相关操作装置和穿过“A”级分隔的导管贯穿件应进行耐火试验, 如钢套通过铆接、法兰或焊接与通风导管连在一起, 则不要求进行试验。

11.3.2 通风导管的布置

11.3.2.1 穿过耐火分隔的通风导管应保证耐火分隔的完整性不遭破坏。

11.3.2.2 A 类机器处所、厨房的通风导管, 不得通过起居处所、服务处所或控制站, 但符合下列两种情况之一者除外:

(1) A 类从机器处所、厨房到每一挡火闸以外至少 5m 处, 导管应隔热至 A—60 级标准, 且:

① 导管为钢质, 如宽度或直径为 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, 所用钢板厚度按内插法求得;

② 导管应有适当支承和加强;

③ 导管在紧靠贯穿的限界面处设有自动挡火闸;

(2) 穿过起居处所、服务处所或控制站的导管应隔热至 A—60 级, 且钢质导管符合本款(1)中①和②的规定。

11.3.2.3 起居处所、服务处所或控制站的通风导管, 均不得通过 A 类机器处所、厨房, 但

符合下列两种情况之一者除外:

(1) 保持 A 类机器处所、厨房的限界面在贯穿处的完整性且钢质导管通过 A 类机器处所、厨房的导管符合本节 11.3.2.2(1) ①、②和③的规定。

(2) 在 A 类机器处所、厨房内的导管应隔热至 A-60 级且通过 A 类机器处所、厨房的导管应符合本节 11.3.2.2(1) ①和②的规定。

11.3.3 通风导管贯穿细节

11.3.3.1 若净截面积不超过 0.02m^2 的薄板导管通过 A 级舱壁或甲板时, 开口应衬有厚度至少为 3mm, 长度至少为 200mm 的钢质套管, 其在舱壁两侧各 100mm 为宜, 若穿过甲板, 宜完全位于被贯穿甲板的底侧。

11.3.3.2 若净截面积超过 0.02m^2 的通风导管通过 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的邻近处为钢质, 否则其开口应装有钢质套管。这里的导管和套管应符合下列要求:

(1) 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, 导管或装在这些导管上的套管应设有耐火隔热物。此项隔热物应至少与导管通过的舱壁或甲板具有同等的耐火完整性;

(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。挡火闸应能自动操纵, 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, 以指明其开或关, 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。

11.3.3.3 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 900mm 的钢质套管, 该套管最好分成在舱壁的两侧长度各为 450mm, 但该导管为钢质时除外。

11.3.4 厨房炉灶排气导管

11.3.4.1 通过起居处所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:

- (1) 1 个易于拆下清洗的集油器;
- (2) 1 个位于导管下端的挡火闸;
- (3) 能在厨房内操纵的关闭抽风机的装置; 及
- (4) 符合本章 11.13.15 规定的灭火系统。

11.3.5 通风的控制

11.3.5.1 一切通风系统的主要进风口及出风口应能在被通风处所的外部加以关闭。

11.3.5.2 围蔽处所的动力通风, 均能从其所服务的处所外面易于到达之处将其停止, 厨房、机器处所及原油泵舱的动力通风的停止装置, 应分别独立设置。

11.4 结构防火

11.4.1 结构材料

11.4.1.1 浮体、上层建筑、结构舱壁、甲板及甲板室应以钢或其他等效材料建造。

11.4.1.2 如结构的任何部分为铝合金, 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°C ;

(2) 应特别注意用于支承救生艇、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, 以保证:

①对用于支承救生艇、筏区域以及 A 级分隔的构件, 在标准耐火试验的 1h 末, 应符合本节 11.4.1.2(1)规定的温升限度;

②对用于支承 B 级分隔的构件, 在标准耐火试验的 0.5h 末, 应符合本节 11.4.1.2(1)规定的

温升限度。

11.4.1.3 除经批准使用其他等效材料外,所有梯道应为钢质结构。

11.4.1.4 A 类机器处所的顶盖及舱棚,应为足够隔热的钢结构,其上的任何开口(如有时),均应适当布置和保护,以防止火灾蔓延。

11.4.1.5 除冷藏室以及明文规定对内部隔舱壁型式不予限制的起居处所、服务处所外,一切衬板、衬挡、天花板及隔热物应为耐火材料。

11.4.1.6 用于制冷系统与隔热物连用的防潮层和粘合剂以及管子附件上的隔热物,不必为耐火材料,但应保持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质。

11.4.1.7 下列的表面应具有低播焰性:

(1) 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;

(2) 起居处所、服务处所和控制站内隐蔽或不能到达的处所。

11.4.1.8 任何起居处所及服务处所内的可燃面板、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乘上厚 2.5mm 镶片的体积。

11.4.1.9 本节 11.4.1.7 所要求的用在表面的镶片和衬板,按所用厚度的面积所具有的发热量应不超过 45MJ/m^2 。

11.4.1.10 用于外露的内部表面上的油漆、清漆及其他表面饰层应不致产生过量的烟及毒性产物。

11.4.1.11 在起居处所、服务处所及控制站内使用的甲板基层敷料(如敷设时)应为在高温时不易着火、不会发生毒性和爆炸性危险的认可材料。

11.4.1.12 凡油类产品可能渗漏的处所,其隔热层的表面应防止油类或油气的渗透。

11.4.2 耐火分隔上的门

11.4.2.1 所有门的耐火性能应尽可能等效于其所在分隔的耐火性能。

11.4.2.2 A 级分隔上的所有门、门框及其在关闭时的制牢装置、其构造应尽实际可行具有等效于其所在舱壁的耐火性以及阻止烟和火焰穿过的效能。这些门及门框应由钢材或其他等效材料建造。水密门不必隔热。

11.4.2.3 每个门应仅需一人即能将其开启及关闭,且应能在舱壁的两侧均可操作。

11.4.2.4 B 级分隔的门及门框以及其制牢装置,除在这些门的下部可允许设置通风开口外,应尽可能设有等效于此分隔耐火性能的关闭方法。如果这种通风开口系开在门上或在门以下时,则一个或几个这种开口的总净面积不得超过 0.05m^2 。如这种开口系开在门上,则此开口应设有耐火材料制成的百叶栅。这些门应是耐火材料。

11.4.2.5 要求自闭的门不应装设门背钩,但装有故障型遥控释放设备的门背钩装置可以使用。

11.4.3 分隔的贯穿

11.4.3.1 若电缆、管子、围阱、导管等或者桁材、横梁或其他构件穿过 A 级分隔时,应采取措施以保证分隔的耐火性不受损害。

11.4.3.2 如 B 级分隔为通过电缆、管子、围阱、导管等,或为装设通风导管、照明灯具和类似装置所贯穿,应采取措施以保证分隔的耐火性不受损害。

11.4.4 构造细节

11.4.4.1 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 14mm 的挡风条作适当的分隔;

(2) 上述此类围蔽空隙,包括梯道、围阱等衬板后面的空隙,在垂直方向上,应在每层甲板处加以封堵。

11.4.4.2 在结构的防火细节上,应考虑所要求的隔热层在交接点和终止点隔热性能亦能满足所在分隔的要求。

11.4.5 起居和服务处所的防火

11.4.5.1 在起居处所和服务处所内,以耐火的 B 级或 C 级分隔作内部分隔舱壁,并应设有符合本章 11.6 要求的固定式探火和失火报警系统,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和手动火警按钮。

本条或其他条文中未要求为 A 级或 B 级分隔的一切起居和服务处所内的舱壁,至少应为 C 级。

在起居处所、服务处所和控制站内所有的衬板、风挡和天花板及其附属的衬挡,均应为耐火材料。

11.4.6 起居处所、服务处所及控制站内的梯道与电梯围阱的保护

11.4.6.1 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 级分隔及自闭式门保护。仅穿过一层的电梯应在二层上用 A-0 级分隔和钢门来环围。穿过多于一层梯道及电梯围阱,应在每层上至少用 A-0 级分隔环围,并用自闭式门保护。

11.4.7 舱壁和甲板的耐火完整性

11.4.7.1 除符合本节其他条文所述的规定之外,舱壁和甲板的最低耐火完整性应按表 11.4.7.1(1)和表 11.4.7.1(2)办理。

分隔相邻处所的舱壁耐火完整性

表 11.4.7.1(1)

处所	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
控 制 站 ①	A-0 ^c	A-0	A-6 0	A-0	A-1 5	A-6 0	A-1 5	A-6 0	A-6 0	*
走 廊 ②		C	B-0	B-0 A-0 ^a	B-0	A-6 0	A-0	A-6 0	A-0	*
起 居 处 所 ③			C	B-0 A-0 ^a	B-0	A-6 0	A-0	A-6 0	A-0	*
梯 道 ④				B-0 A-0 ^a	B-0 A-0 ^a	A-6 0	A-0	A-6 0	A-0	*
较小失火危险的服务处所 ⑤					C	A-6 0	A-0	A-6 0	A-0	*
A 类 机 器 处 所 ⑥						*	A-0	A-0 ^d	A-6 0	*
其 他 机 器 处 所 ⑦							A-0 ^b	A-0	A-0	*
原 油 泵 舱 ⑧									A-6 0	*
较大失火危险的服务处所 ⑨									A-0 ^b	*
开 敞 甲 板 处 所 ⑩										-

分隔相邻处所的甲板耐火完整性

表 11.4.7.1(2)

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-6 0	A-0	—	A-0	*
走廊 ②	A-0	*	*	A-0	*	A-6 0	A-0	—	A-0	*
起居处所 ③	A-6 0	A-0	*	A-0	*	A-6 0	A-0	—	A-0	*
梯道 ④	A-0	A-0	A-0	*	A-0	A-6 0	A-0	—	A-0	*
较小失火危险的服务处所 ⑤	A-1 5	A-0	A-0	A-0	*	A-6 0	A-0	—	A-0	*
A 类机器处所 ⑥	A-6 0	A-6 0	A-6 0	A-6 0	A-6 0	*	A-60 ^e	A- 0	A-6 0	*
其他机器处所 ⑦	A-1 5	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	*	A- 0	A-0	*
原油泵舱 ⑧	—	—	—	—	—	A-0 ^d	A-0	*	—	*
较大失火危险的服务处所 ⑨	A-6 0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-6 0	A-0	—	A-0 ^b	*
开敞甲板处所 ⑩	*	*	*	*	*	*	*	*	*	—

注 1: 在表 11.4.7.1(1)和表 11.4.7.1(2)中:

- 应用说明见本章 11.4.6。
- 当这些处所具有相同的数字类别并注有上角 b 时, 只有不同用途的相邻处所才要求表中所列等级的舱壁和甲板, 例如在⑨中, 在二个厨房之间不要求有舱壁分隔, 但油漆间和厨房之间要求有 A-0 级舱壁。
- 分隔驾驶室、海图室和无线电室的舱壁可以为 B-0 级。
- 在原油泵舱和 A 类机器处所之间的舱壁可以让原油泵轴的填料函以及有填料函的类似装置穿过。但是必须在舱壁或甲板的贯穿处装有用有效润滑或其他措施来保证永久性气密的密封装置。
- 如果⑦类中的机器处所没有或只有较小失火危险性, 则可不装设耐火隔热层。

* 表内出现星号“*”的地方是指这种分隔要求用钢或等效材料制成, 但不要求它为 A 级标准。

注 2: 预计遭受烃类火灾的舱壁或甲板其热负荷大于 100kW/m² 时建议采用更高类别的分隔。

11.4.7.2 下列要求应作为运用各表的原则:

- 表 11.4.7.1(1)和(2)分别适用于分隔相邻处所的舱壁和甲板;
- 为了对相邻处所之间的分隔确定其适用的耐火完整性标准, 这些处所应按其失火危险程度分为①至⑩类。每类的名称只是典型举例而不是限制。每类前面圆圈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;
- 设有无线电设备的处所;
- 灭火设备室、失火控制室和失火记录站;

原油处理系统控制室；
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 11.1.2.(9)所规定的处所不包括走廊和盥洗室。

④ 梯道：

内部梯道、电梯和自动扶梯(全部设在机器处所之内者除外)以及上述梯道等的环围；至于仅在一层甲板环围的梯道，应作为没有被防火门隔开的处所一部分。

⑤ 较小失火危险的服务处所：

面积小于 4m^2 的小间和储藏室(储存易燃液体的处所除外)、干燥室、洗衣间和盥洗室。

⑥ A 类机器处所：

本章 11.1.2(12)所规定的处所。

⑦ 其他机器处所：

本章 11.1.2(13)所规定的除了 A 类机器处所之外的处所。

⑧ 原油泵舱：

设有原油泵的处所以及进入该处所的入口和围壁通道。

⑨ 较大失火危险的服务处所：

厨房、设有烹调设备的配膳室、油漆间和灯间、具有面积为 4m^2 及以上的小间和储藏室、不属于机器处所组成部分的工作间和易燃液体储存处所。

⑩ 开敞甲板处所：

开敞甲板处所和没有失火危险的围蔽游步甲板处所、露天处所(上层建筑和甲板室外部的处所)。

11.4.7.3 连续 B 级天花板或衬板连同相关的甲板或舱壁可以认为是全部或部分地起到分隔所要求的隔热性和完整性作用。

11.4.7.4 起居处所和服务处所的舱壁、衬板和天花板如系耐火材料，则它们可装有厚度不超过 2mm 的可燃镶片，但走廊、梯道环围和控制站内的镶片厚度不得超过 1.5mm。

11.4.7.5 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 B 级天花板或衬板时，此舱壁可终止于连续天花板或衬板。

11.4.7.6 本章 11.4.1.1 规定用钢或其他等效材料制成的外部限界面，如果没有其他条文对这种界面提出 A 级完整性要求，就可以开孔，供安装窗和舷窗之用。同样，此种不要求具有 A 级完整性限界面上的门，可为其他适当材料。

11.4.7.7 分隔住室与单独的内部卫生间如淋浴室的门可以用可燃材料。

11.4.7.8 原油泵舱的天窗应用钢制成，不应含有玻璃，并应能在原油泵舱外部予以关闭。

11.4.7.9 准许在分隔原油泵舱和其他处所的舱壁和甲板上安装经认可的用于原油泵舱照明的永固式气密照明灯围罩，但应具有足够强度并能保持舱壁水密完整性和气密性。

11.4.7.10 环围起居处所的上层建筑和甲板室的外部限界面包括支承这些起居处所的任何悬架甲板，其面向原油舱的全部限界面及前方限界面之后 3m 以内应隔热至 A-60 级标准，并建议机器处所与原油泵舱相邻接的舱壁也隔热至 A-60 级标准。

11.5 脱险通道

11.5.1 起居处所和服务处所的脱险通道

11.5.1.1 一切起居处所以及工作人员经常使用的处所(机器处所除外)应设有梯道和梯子以通往开敞甲板并继而到达救生艇、筏的便利的脱险通道，特别应符合下列的一般规定：

- (1) 在起居处所的各层, 每一受限制处所或处所群至少应有两条远离的脱险通道;
- (2) 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; 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结合;
- (3) 根据处所的性质和部位以及通常居住或使用这些处所的人数等因素经过恰当的考虑后, 可例外地免除其中一条脱险通道;
- (4) 只有一条脱险通道的走廊的一部分, 其长度不超过 7m;
- (5) 根据人数的多少脱险通道应有合适的宽度, 但一般不小于 1m ;
- (6) 如无线电室没有直接通往开敞甲板的出口, 则该室应有两个出口和入口, 其中一个可以为足够尺寸的舷窗或窗, 以供紧急脱险之用。
- (7) 中央控制室除设有通往居住区内部的开口外, 还应设置直接通向开敞甲板的出口。

11.5.2 机器处所的脱险通道

11.5.2.1 每一 A 类机器处所应有两条脱险通道, 特别应符合下列规定之一:

- (1) 两部尽可能远离的钢梯, 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路。一般, 其中一部钢梯自该处所的下部至该处所外的安全地点应提供连续的防火遮蔽, 该遮蔽应是钢质的, 同时在下端应设有一个自闭式的钢门;
- (2) 一部钢梯通至该处所上部的门, 自该门至开敞甲板应设有通道。此外, 从该处所的下部远离上述钢梯的地点应有一个可以从两面操纵的钢门, 该门作为从该处所下部通往开敞甲板的安全脱险通道。

11.5.2.2 除 A 类机器处所以外的其他机器处所可按该处所的性质、位置及人员使用情况加以确定。

11.5.3 原油泵舱的脱险通道

11.5.3.1 除一部钢梯能从底部到达开敞甲板之外, 应设置一个供吊运受伤人员的垂直通道。原油区域内的压载泵舱的脱险通道也应满足此条要求。

11.5.4 原油甲板以上各模块的脱险通道

11.5.4.1 原油区域甲板上的每一模块应设有两个尽量互相远离的脱险通道, 当模块面积较小时, 可仅设一个脱险通道。

11.5.4.2 脱险通道的宽度不应小于 700mm, 斜度不小于 50° 两侧设有扶手、栏杆, 梯步板应防滑。

11.6 探火和失火报警系统

11.6.1 一般要求

11.6.1.1 系统和设备应设计成使其能承受一般在浮式装置上出现的电压变动和瞬时变动、环境温度变化、振动、潮湿、冲击和腐蚀。

11.6.1.2 探火与失火报警系统应能定期进行功能试验, 试验后应能恢复正常工作而不必更换任何部件。

11.6.1.3 探火与失火报警系统的控制板和指示装置应位于控制站内。该处所应配备一定人员或设备, 以保证该系统发出的任何报警被值班人员收到。

11.6.1.4 应备有探火和失火报警系统说明书及试验和维修用的备件。

11.6.1.5 如探火系统不具备遥控和逐一识别每一个探测器的功能的话, 一般不允许在起居处所、服务处所和控制站内的每一个分区超过一层, 但包括围壁梯道的区域除外。为了避免延误识别火源, 每一个分区包括的围闭处所的数量不许多于五十个围闭处所, 如果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。

11.6.1.6 新安装的具有区域编制识别功能的探火系统, 应符合如下规定:

- (1) 失火时, 探测回路损坏部位不超过一处;

(2) 应采取必要措施以确保发生在回路中的任何故障(如动力被切断、短路、接地等)将不会导致整个回路失效;

(3) 整个布置应能使系统在故障事件时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其他任何探测器激发另外的火灾的报警信号。

11.6.1.7 应对探火与失火报警系统所必需的电源和电路在断电或故障时作适当的监测。故障的发生应在控制板上发出声、光信号,这一信号与火灾信号有区别。

11.6.1.8 供探火与失火报警系统电器设备使用的电源应不少于两套,其中一套应为应急电源。为此,应由专用的独立馈电线来供给电力,这些馈电线应接至位于或邻近于自动探火系统的控制板上的自动转换开关。

11.6.1.9 任何探火装置或手动火警按钮动作时,应在控制板和指示装置上发出声、光火警信号。如果在 2min 内信号未引起注意,则应向有工作人员的起居处所和服务处所、控制站以及 A 类机器处所自动发出声响警报。这一声响系统不必为探测系统的组成部分。

11.6.1.10 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。

11.6.1.11 在每一指示装置上或其附近应清楚地表示该装置所保护的处所和分区的位置。

11.6.2. 自动探火与失火报警系统

11.6.2.1 探测器应通过热、烟或其他燃烧产物、火焰或任何这些组合因素而动作。可以考虑采用通过其他因素而动作并显示出早期火灾的探测器,但其灵敏度不应低于上述那些探测器。

11.6.2.2 用于起居处所内走廊、梯道和脱险通道的感烟探测器应经验证,在烟密度未超过每米 2%的减光率之前不动作,但未超过每米 12.5%的减光率前要动作。安装于其他处所之内的感烟探测器应避免其不灵敏或过度灵敏的情况,在适当的灵敏度极限内进行动作。

11.6.2.3 感温探测器当温度以每分钟不大于 1℃的速率向下述温度值升高时,在空气温度低于 54℃时不应动作,而在空气温度超过 78℃之前即应动作。温升率更大时,感温探测器应避免探测器不灵敏或过度灵敏的情况,在适当的温度极限内动作。

11.6.2.4 在环境温度一般偏高的干燥室或类似的高温处所内,感温探测器动作的许可温度可以较该类处所的甲板顶部最高温度增加 30℃。

11.6.2.5 感焰探测器应适宜开敞区的环境,其设置位置和方向应避免探测火炬的火焰。

11.6.2.6 感光探测器应安装延时以防止闪电引起的假报警。

11.6.2.7 应设有试验感烟探测器失效的措施。

11.6.2.8 系统的电线除直接用于探火与失火报警或接通相应电源外,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蔽处所。

11.6.2.9 探测器的安装应能取得最佳功能,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。一般位于顶部的探测器与舱壁的距离至少为 0.5m。

11.6.2.10 探测器的保护面积和最大安装间距应符合表 11.6.2.10 的规定。根据证实探测器特性的试验资料,可选用其他间距。

探测器的保护面积和最大安装间距

表 11.6.2.10

探测器类型	每一探测器保护的最大地板面积 (m ²)	两个探测器中心之间的最大距离 (m)	离开舱壁的最大距离 (m)
感温式	37	9	4.5
感烟式	74	11	5.5

11.6.2.11 周期性无人值班的机器处所内探测器的设置,应在上述处所的任何部位以及在机械运转的任何正常状况和可能的环境温度范围内所需通风的变化下,当开始发生火灾时能迅速地探出

火灾征兆。除高度受到限制的处所和使用特别适宜者外, 不许设置仅使用感温探测器的探火系统。

11.6.2.12 油、气、水处理模块上安装的易熔塞火灾探测回路系统应关断的油气管路和设备。

11.6.2.13 如探火系统具有自动启动灭火系统功能时, 应有防止误动作的措施。在有人工作和休息的处所如自动释放对人体有危害的灭火剂应报发证检验机构评估。

11.6.2.14 应在起居处所和服务处所内的走廊及脱险通道内设感烟探测器。

11.6.2.15 在非连续有人管理的机器处所包括发电机模块、热介质炉模块以及具有燃烧装置的惰性气体模块上的围蔽处所、原油泵舱以及电气间内应设自动探火系统。

11.6.2.16 在原油处理模块上应装感焰探测系统。

11.6.3. 手动报警系统及通用报警器

11.6.3.1 手动报警系统应能在任何时候立即动作。

11.6.3.2 手动按钮应有防止无意中按动的防护措施。

11.6.3.4 手动火警按钮应遍及起居处所、服务处所的控制站, 每一个通道出口应装一个手动火警按钮。在每一层甲板的走廊内, 手动火警按钮应便于到达, 并使走廊任何部分与手动火警按钮的距离不大于 20m。

11.6.3.5 应设置由驾驶室或控制站操纵的召集人员的通用报警器。

11.7 消防用品

11.7.1 消防员装备的组成

11.7.1.1 个人配备包括:

(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) 一项能对撞击提供有效防护的消防头盔;

(4) 一盏认可型的电安全灯(手提灯), 其照明时间至少为 3h。用于危险区的安全灯应为防爆型;

(5) 一把认可的手柄具有高压绝缘的消防员手斧。

11.7.1.2 可为下列之一的认可型的呼吸器具:

(1) 一具装有适宜的空气泵和一段空气软管的防烟盔或防烟面具, 其空气软管的长度应足够从开敞甲板到达原油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 时, 应以自给式呼吸器代替防烟盔或防烟面具或增设自给式呼吸器一具;

(2) 一具自给式压缩空气呼吸器, 其筒内空气储存量至少应有 1200L, 或一具自给式呼吸器, 其可供使用的时间至少为 30min。除非装置上已配置对钢瓶再次充气设备, 否则尚应配备足够数量的呼吸器适用的备用空气瓶。

11.7.1.3 每具呼吸器应有足够长度与强度的耐火救生绳一根, 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。

11.7.2 消防员装备的配备

11.7.2.1 在浮式装置上至少应配备四套符合本章 11.7.1 要求的装备。

11.7.2.2 消防员装备和个人配备, 应储存在易于到达和即刻使用之处, 各套储存的位置应尽量互相远离。

11.7.3 灭火器

11.7.3.1 灭火器中的灭火剂, 其本身或在预期使用条件下, 会发出一定数量的毒气足以危害人身者, 不准使用。

11.7.3.2 每具手提式干粉或 CO₂ 灭火器的容量应不小于 5kg, 而且每具泡沫灭火器至少应有 9L 的容量。所有手提灭火器的质量不应超过 23kg, 且其灭火性能至少与 9L 液体灭火器相当。

11.7.3.3 用于扑灭油类火灾的至少为 45L 泡沫或干粉灭火器, 应设有便于移动的装置或足够

长的软管以保护其所覆盖的溢油火险区域。

11.7.3.4 用于扑灭油类火灾的至少为 135L 泡沫或干粉灭火器,应设有滚轮和足够长的软管以保护其处覆盖的溢油火险区域。

11.7.3.5 手提式泡沫枪应包括一具能以消防水带连接于消防总管的吸入式空气泡沫枪,连同一只至少能盛装 20L 泡沫液的可携式容器和一只备用容器。泡沫枪应能至少产生 $1.5\text{m}^3/\text{min}$ 适合于扑灭油类火灾的有效泡沫。

11.8 消防水灭火系统

11.8.1 一般要求

11.8.1.1 在热的作用下易于失效的材料,不得用作消防总管、隔离阀和消防栓。管子和消防栓的位置应便于连接消防水带。

11.8.1.2 应采取措施防止消防水管发生冻结。

11.8.1.3 每台消防泵的出口处应设截止止回阀。

11.8.2 隔离阀

11.8.2.1 为隔离损坏的管段,在消防管路上按下列原则设隔离阀:

(1) 分几个区段供水的应在每个分支处设隔离阀。

(2) 保护原油区域甲板的总管每隔不大于 40m 应设一只隔离阀,另外在靠近居住区附近有保护的位置上应设一只隔离阀。

11.8.3 消防泵的配置数量

11.8.3.1 每个浮式装置上应至少设置两台独立驱动的消防泵。

11.8.4 消防泵的排量

11.8.4.1 每一消防泵的排量应能提供甲板泡沫系统所需水量与按所需压力从两个消防栓用 19mm 水枪喷射两股水柱水量的和。

11.8.4.2 如果水喷淋系统不设专用供水泵,则每台消防泵的排量除应满足本章 11.8.4.1 之外,还应再加上水喷淋保护的最大一个处所或分区(分区的选取见本章 11.9.4.3 的规定)所需的水量。

11.8.5 消防泵、动力源及通海阀的布置

11.8.5.1 消防泵和动力源以及通海阀的布置,应保证当任何一个处所失火时不致使两台消防泵都失去效用。

11.8.5.2 如消防泵的原动机为柴油机,则应保证该机能在所遭遇的环境温度下随时可以启动,启动源的能量应能保证该原动机连续启动 6 次。日用柴油柜容量的设计应能保证消防泵满负荷连续工作 8h,此外,在另一消防泵处所之外可供使用的储备燃油应能使该泵在满负荷下再工作 8h。

11.8.6 消防栓处的压力

11.8.6.1 消防泵的排出压力选择以及消防管路的设计应能保证在一个泵工作时从相邻两个消防栓用 19mm 的水枪出水时,其他消防栓处的压力应不低于 0.35MPa,另外如备有用于保护直升机甲板的泡沫系统,则泵应能在泡沫系统保持 0.7MPa 的压力。

11.8.7 消防栓

11.8.7.1 每一消防栓应由阀和接扣组成,以便在消防泵工作时,可以拆卸任何消防水带。

11.8.7.2 消防栓的数目和位置,应至少能将两股不是由同一消防栓射出的水柱,其中一股仅用一根消防水带,射到任何有失火危险的地方。

11.8.8 消防水带

11.8.8.1 消防水带应由不腐烂的材料制成,并具备足够的长度射出一股水柱至可能需要使用的任一处所。其最大长度不应超过 30m。每根消防水带配有一支水枪和必需的接头。本节所规定的每根消防水带应与其必要的配件与工具,一起存放在消防栓或接头附近的明显部位,以备随时取用。

11.8.8.2 每个消防栓处应备有一根消防水带。

11.8.9 消防水枪

11.8.9.1 所有水枪应为经认可的设有关闭装置的两用式即水雾、水柱式水枪。

11.8.9.2 在起居和服务处所内的水枪尺寸不必大于 12mm，其他处所内所使用的水枪尺寸不必大于 19mm。

11.8.10 国际通岸接头

11.8.10.1 每一浮式装置应有至少一个国际通岸接头。

11.8.10.2 国际通岸接头的法兰尺寸，应符合表 11.8.10.2 所列要求：

国际通岸接头的法兰尺寸

表 11.8.10.2

名 称	尺 寸
外径	178mm
内径	64mm
螺栓节圆直径	132mm
法兰槽口	直径为 19mm 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 14.5mm
螺栓及螺母	4 副，直径 16mm，长度 50mm

11.8.10.3 国际通岸接头应用钢材或其他适合的材料制成，并设计成能承受 1.0MPa 工作压力，其一端应为平面法兰，另一端应为配合船上消火栓和消防水带的接口。国际通岸接头应能与一只承受 1.0MPa 工作压力的任何材料的垫片以及四只长度为 50mm、直径为 16mm 的螺栓和八只垫圈一起保存在浮式装置上。

11.9 油气处理模块的固定式水喷淋系统

11.9.1 喷嘴

11.9.1.1 应采用认可型的喷嘴。

11.9.1.2 喷嘴应用耐热、耐腐蚀的材料制成。

11.9.1.3 为避免堵塞，喷嘴应为单孔式，其内径不应小于 10mm。

11.9.1.4 喷嘴的布置应使被保护的面积上均匀地喷淋。

11.9.2 管路

11.9.2.1 喷淋系统的管路应采用内外镀锌钢管或等效材料。

11.9.2.2 喷淋系统应分区段布置，每个区段应设雨淋阀。

11.9.2.3 雨淋阀下游至喷嘴的管段为干管，干管部分的管路应避免积水和形成水袋。

11.9.2.4 雨淋阀上游部分宜为湿管，湿管部分应始终保护喷淋系统所需的压力。

11.9.2.5 当浮式处理装置在 0℃ 以下地区作业时，其湿管部分应有防冻措施。

11.9.2.6 喷淋系统应与消防总管相连，在连接管上设截止止回阀，喷淋系统中的水不能流入消防水系统。

11.9.3 雨淋阀

11.9.3.1 雨淋阀可以设计成人工遥控控制或符合本章 11.9.3.3 要求的自动控制，所有的雨淋阀都应能进行就地手动操纵。

11.9.3.2 雨淋阀应设有开与关的指示器。雨淋阀应设在被保护处所之外并便于到达，当被保护的区段失火时不被阻隔。

11.9.3.3 感温式火灾探测器可以自动开启雨淋阀，其他型式的探测器如采取了相应措施其动

作的可靠性得到保证时,也可自动开启雨淋阀,但容易发生误报的或易失效的火灾探测器不能用来自动控制雨淋阀。

11.9.4 供水泵

11.9.4.1 应设两台专用的动力泵,泵及其动力源应设在被保护的处所之外。

11.9.4.2 可允许消防水灭火系统中的消防泵来代替专用的供水泵,此时水喷淋就与水灭火系统共用一个消防总管,消防泵应满足本章 11.9.4.1 的要求。

11.9.4.3 供水泵的排量应能满足最大一个被保护处所上对油气处理设备和管汇进行冷却保护所需的水量。当被保护处所面积较大时,可仅满足一个分区的水量,每一分区的尺度选取在油气处理模块长度方向上不应小于 20m,分区之间应设水幕进行阻火分隔。

11.9.5 系统的设计

11.9.5.1 为了达到冷却保护的目的,应对油气处理系统中的容器和设备以及管汇进行水喷淋保护,其供水率应不小于 $10.2\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{min}$ 。当计算所需水的流量时,容器的面积应以外围面积计取。

11.9.5.2 整个系统的设计应经液力计算,以使泵的排量和压力、管路的直径与喷嘴的流量和压力相互匹配。

11.9.5.3 水喷淋系统的设计、安装和布置不能影响原油处理系统的正常操作和保养。

11.9.5.4 水喷淋系统的设计应考虑有效的排水措施。

11.10 固定式甲板泡沫灭火系统

11.10.1 一般要求

11.10.1.1 供给泡沫的装置应能将泡沫输送到整个原油区域甲板及甲板以上的原油处理模块,并且能送入甲板已经破裂的任何原油舱内。

11.10.1.2 甲板泡沫系统的操作应简单、迅速。系统的控制站应尽量地布置在原油区域以外靠近起居处所,并在被保护区域一旦失火时能易于到达。

11.10.1.3 泡沫系统一般由符合本章 11.8.4 要求的水消防泵供水,但也可由专用泵供水。

11.10.2 泡沫溶液的供给率及供给时间

11.10.2.1 泡沫溶液的供给率应不少于下列的最大值:

(1) 原油舱区域甲板 $0.6\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$,此处原油舱区域甲板是指浮体最大宽度乘以全部原油舱处所的纵向总长度;

(2) 具有最大面积的单个原油舱水平截面积 $6\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$;

(3) 原油处理模块上甲板的总面积(当甲板为花格板时,为所有集油盘的总面积) $6\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$;

(4) 最大泡沫炮保护的并完全位于该炮前方的面积 $3\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$,但不少于 $1250\text{L}/\text{min}$ 。

11.10.2.2 应有足够的泡沫剂供应,以保证采用 11.10.2.1 规定的泡沫溶液供给率中的最大值时,能产生泡沫的时间至少 20min。泡沫倍数(即所产生的泡沫体积与水与泡沫剂混合物的体积之比)一般不超过 12:1。如为主要产生低倍泡沫的系统,其倍数稍有超过 12:1 者,则所需的泡沫剂的数量仍然按倍数为 12:1 计算。

11.10.3 泡沫炮和泡沫枪

11.10.3.1 来自固定式甲板泡沫系统的泡沫,应用若干泡沫炮和泡沫枪来喷射。每一具泡沫炮应至少供送本章 11.10.2.1 所要求的泡沫溶液供给率的 50%。

11.10.3.2 泡沫炮的数目和位置应符合本章 11.10.1.1 的要求。任何一具泡沫炮的能量应对由它保护、完全位于它的前方的甲板面积至少喷射泡沫溶液 $3\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$,但应不低于 $1250\text{L}/\text{min}$ 。

11.10.3.3 从泡沫炮到它前方所保护区域最远端的距离,应不大于该炮在平静空气中射程的 75%。

11.10.3.4 在面向原油舱甲板的起居处所的左右两侧,应各装设 1 具泡沫炮和用于泡沫枪的软管接头。

11.10.3.5 泡沫枪的装设应保证在灭火作用中动作灵活，并覆盖泡沫炮所保护不到的区域。任何泡沫枪的容量应不少于 400l/min，在静止空气中枪的射程应不小于 15m，枪的数目不应少于四支。泡沫总管的出口布置应能使至少两支泡沫枪将泡沫喷射到原油舱甲板区域的任何部分，泡沫软管的长度不应超过 30m。

11.10.4 管系

11.10.4.1 为了隔离总管的损坏部分，泡沫总管和消防总管(后者如果是甲板泡沫系统整体的构成部分)均应装设阀，这些阀应安装在紧接任何泡沫炮之下游。

11.11 直升飞机甲板固定式泡沫灭火系统

11.11.1 一般要求

11.11.1.1 泡沫灭火系统可以是泡沫炮、喷枪组成的系统。该系统可以是独立的，也可以与本章 11.10 固定式甲板泡沫灭火系统组成一个中心灭火系统。

11.11.2 泡沫喷射率

11.11.2.1 泡沫灭火系统应在直升机可作业的任何气候条件下按不小于表 11.11.2.1 的喷射率向直升机甲板的各部位喷射泡沫溶液不少于 5 min。

泡沫喷射率

表 11.11.2.1

类型	直升飞机总长	泡沫液喷射率(L/min)
H1	15m 以下(不含 15m)	250
H2	15m 至 24m(不含 24m)	500
H3	24m 至 35m(不含 35m)	800

11.12 固定式气体灭火系统

11.12.1 一般要求

11.12.1.1 输送灭火剂至被保护处所的管路应设有控制阀，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。

11.12.1.2 若要求灭火剂数量能保护一个以上处所时，则可供使用的灭火剂数量不必大于被保护的任何一处所需的最大数量。

11.12.1.3 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。

11.12.1.4 对于任何经常有人员在内工作或出入的处所，应设有施放灭火剂的自动声响报警装置。该报警装置在灭火剂施放之前应使工作人员有足够的时间逃出，但最低不应少于 20s。用于原油泵舱施放灭火剂的自动声响报警装置，若其为气动的，则供应的空气应为干燥和清洁的；若为电动的，应布置在原油泵舱的外面，除非使用的是防爆型的声响报警装置。

11.12.1.5 储存灭火剂所需的受压容器，应置于被保护处所的外面。

11.12.1.6 系统的控制，应能易于接近和操纵简便，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。其所在位置应不致于被保护处所的火灾所切断。为了人员的安全，在每一处所应备有指导该系统操纵的说明书。

11.12.1.7 有人长期工作的处所一般不允许采用自动释放灭火剂的装置，自动探火装置的可靠性及灭火剂浓度对人的低危害性经发证检验机构评估并报安全办公室认可后也可采用。施放到被保护处所的总控制阀以及容器上的释放阀应能手动操作。

11.12.1.8 存放灭火剂的容器及其受压部件，应考虑到其位置和营运中可能遇到的最大环境温度。

11.12.1.9 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时，应额外增加灭火剂数量。

11.12.1.10 灭火分配管路的布置以及喷嘴的设置应能使灭火剂均匀的分布。

11.12.1.11 贮存灭火剂的站室应符合下列要求:

- (1) 站室应与被保护处所完全分开, 并与任何相邻处所进行气密分隔
- (2) 站室内的通风应满足本规则 13.2.11.1 的规定;
- (3) 站室只用于存放灭火剂容器以及与系统有关的部件及设备;
- (4) 站室应有与中央控制站直接联系的通信设施;
- (5) 站室门的开启钥匙, 应置于有玻璃面罩的盒子内, 该盒子应设在门附近明显而易于接近的地点;

(6) 站室内应设有清楚而永久性的示意图, 以表明与灭火剂的施放及分配直接有关的容器、总管、支管和附件等的布置, 并对系统的操作方法作简要的说明。

11.12.2 高压 CO₂ 系统

11.12.2.1 通往机器处所、控制站和原油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。

11.12.2.2 通往被保护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通过计算来决定。

11.12.2.3 二氧化碳系统的控制装置应符合:

(1) 应设置两套独立的释放控制装置, 其中 1 套控制装置应用于将气体从所储存的容器中排出, 另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。控制装置动作时, 应有报警。

(2) 两套控制装置应布置在清楚地标明所通往处所的施放箱内, 如装有控制装置的施放箱平时用锁锁住, 则用于开启施放箱的钥匙应置于带有易碎玻璃面罩的盒子里, 该盒子应布置在施放箱附近明显位置处。

11.12.2.4 被保护处所所需 CO₂ 的浓度规定如下:

- (1) 对于原油泵仓所释放的 CO₂ 自由体积至少占总容积的 45%;
- (2) 对于除原油泵仓外的其他机器处所以及控制站所释放的 CO₂ 自由体积至少占总容积的 35%;
- (3) CO₂ 自由气体的容积以 0.56m³/kg 计算。

11.12.3 低压二氧化碳系统

11.12.3.1 灭火系统中二氧化碳释放到被保护处所的时间及被保护处所所需 CO₂ 的浓度与高压二氧化碳系统的有关要求相同。

11.12.3.2 容器及有关设备应符合下列要求:

(1) 额定的二氧化碳量应储存在工作压力为 1.8~2.2MPa 范围内的容器中, 液体充装量应不大于容器容积的 95%;

(2) 容器上应设有:

- ① 压力表;
- ② 高压报警器 (在 2.2MPa 压力时报警);
- ③ 低压报警器 (在 1.8MPa 压力时报警);
- ④ 爆破膜片;
- ⑤ 具有截止阀的灭火剂充装支管;
- ⑥ 排气管;
- ⑦ 安装在容器上的液体二氧化碳液位仪, 并在有遥控释放二氧化碳处设遥控液位指示器;
- ⑧ 2 只安全释放阀, 其布置应使当任一只阀关闭时另一只阀接通容器。释放阀的调定压力应不小于 2.2MPa, 每一只阀的排泄量, 应在着火条件下排放所产生的气体时, 在容器内的压力升高应不超过调定压力的 20%。从安全释放阀排出的气体应排放到大气中;

(3) 对永久充装二氧化碳的容器和输出管, 应有隔热层, 以便当环境温度为 45℃时, 制冷装置失去动力源 24h 内防止安全阀动作。隔热材料应具有防火性, 隔热层应设有防止水蒸汽浸入的保护。

11.12.3.3 制冷装置应符合下列要求:

(1) 容器应设有 2 台专用的完全独立的自动制冷装置。每台制冷装置包含 1 只压缩机及其原动机、蒸发器和冷凝器;

(2) 每一台装置的制冷能量和自动控制应能在 24h 内连续运转情况下, 保持二氧化碳容器不超过所需的温度;

(3) 当任一台制冷装置失效时, 另一台应能自动启动。制冷装置应设有就地手动控制装置;

(4) 每台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;

(5) 制冷装置冷却水应由至少二台冷却水泵提供, 其中一台为备用泵。

11.12.3.4 管系的设计应使液体二氧化碳以液态流至释放喷嘴。喷嘴端压力应不小于 1.0MPa。

11.12.3.5 在失火控制站和有关工作人员舱室应设置视觉和听觉报警器, 当发生下列情况时, 应激发报警信号:

(1) 容器内压力达到下限或上限值;

(2) 任一制冷装置操作失效;

(3) 容器内的液体达到最低许可液位。

11.12.3.6 低压二氧化碳灭火系统的释放控制措施应满足下列要求:

(1) 二氧化碳灭火系统的释放应由人工启动;

(2) 若设有自动调节装置能将二氧化碳释放到被保护处所内, 该装置也同样需手动调节;

(3) 若该系统保护多于一个处所, 则应设有控制二氧化碳释放量的设备, 如自动计时器或在指示位置有准确的液位指示器。

11.12.3 其他气体灭火系统, 如七氟丙烷 (FM-200) 灭火系统、烟烙尽 (氮、氩和二氧化碳混合气) 灭火系统、蒸汽灭火系统等经评估后, 也可使用。

11.13 灭火设备的配备

11.13.1 一般配备原则

11.13.1.1 有失火危险的处所一般应配备消灭初始火灾的手提灭火器和扑灭大火的固定灭火系统; 对于有较大油类失火危险的处所还应配备大型灭火器、手提式泡沫喷枪。凡本节没有指明的处所根据以上原则进行配备。

11.13.2 居住区

11.13.2.1 在居住区内的每层甲板上至少设置三具手提灭火器, 其中每一出入口应设一具, 在每一厨房内至少设一具手提灭火器。

11.13.2.2 在居住区内的每层甲板上应设置适当数量的消防栓, 但最少不应少于两只。

11.13.3 设有燃油锅炉或燃油装置的 A 类机器处所

11.13.3.1 应至少配备三具手提泡沫或干粉灭火器。

11.13.3.2 应至少配备一具容量不小于 135L 的大型泡沫或干粉灭火器。

11.13.3.3 应至少配备符合本章要求的手提式泡沫喷枪一套。

11.13.3.4 应配备符合本章要求的消防水灭火系统和气体灭火系统。

11.13.4 设有内燃机的 A 类机器处所

11.13.4.1 在处所的每一出入口设置一具泡沫手提灭火器或干粉灭火器, 在处所内每 10m 步行距离设置一具泡沫灭火器或干粉灭火器。

11.13.4.2 应至少设置一具容量不小于 45L 的大型泡沫或干粉灭火器, 在一个大型灭火器的移动达不到的地方再增设一个, 在两具灭火器达不到的地方再增设一具, 依次类推。

11.13.4.3 应配备符合本章要求的消防栓和气体灭火系统或等效的灭火系统。

11.13.5 除 A 类之外的机器处所

11.13.5.1 在一般情况下,应配备适当数量的手提灭火器和消防栓。当失火危险较大时,应配备适宜的固定灭火系统。

11.13.6 原油泵舱

11.13.6.1 应至少配备两具手提式泡沫或干粉灭火器。

11.13.6.2 应配备符合本章要求的消防水灭火系统和气体灭火系统。

11.13.7 原油舱、污油水舱及原油区域甲板

11.13.7.1 应设置符合本章规定的甲板泡沫系统对原油区域甲板及破损的油舱进行保护。

11.13.7.2 应配备符合本章要求的消防水灭火系统。

11.13.8 油气处理模块

11.13.8.1 原油处理模块每 10m 步行距离应设一具手提式泡沫或干粉灭火器,其中该模块的每一出入口应设一具。

11.13.8.2 应设置两具容量不小于 45L 的泡沫或干粉灭火器。

11.13.8.3 应配备符合本章要求的甲板泡沫灭火系统。

11.13.8.4 应设置符合本章要求的水喷淋系统。

11.13.8.5 应配备符合本章要求的消防水灭火系统。

11.13.9 热介质加热器、燃油型惰气发生器模块

11.13.9.1 热油加热器的灭火应符合本规则 8.2.5.10 (4) 的要求。

11.13.9.2 如热介质加热器、燃油型惰气发生器设置在罩壳内则应设置固定式或独立单元式气体灭火装置对罩壳进行保护,在罩壳外配备两具手提泡沫或干粉灭火器。

11.13.9.3 如热介质炉、燃油型惰气发生器设置在有人值守或定期无人值守的机房内,则应按本章 11.13.3 的要求配备灭火设备。

11.13.10 柴油、燃气透平发电机模块

11.13.10.1 如柴油机、燃气透平设置在罩壳内则应配备固定式气体灭火系统或独立单元式气体灭火装置对罩壳进行保护,并在罩壳外配备两具手提泡沫或干粉灭火器。

11.13.10.2 如柴油机、燃气透平设置在有人值守或周期性无人值守的机房内,则应符合本章 11.13.4 的配备要求。

11.13.11 直升飞机甲板

11.13.11.1 应设置总容量不小于 18kg 的 CO₂ 灭火器或等效物,其中之一灭火器能射至直升机的发动机区域。

11.13.11.2 应设置总容量不小于 45kg 的干粉灭火器两具。

11.13.11.3 应设置符合本章 11.11 规定的泡沫灭火系统。

11.13.11.4 应设置适当数量的消防栓并配备喷水、喷雾两用水枪。

11.13.12 油漆间和易燃液体物料间

11.13.12.1 面积小于 4m² 的应配备手提式 CO₂ 或干粉灭火器两具。

11.13.12.2 面积不小于 4m² 的处所应配备下列灭火系统之一:

(1) 气体系统,如使用 CO₂ 灭火剂 CO₂ 的量以被保护处所总容积的 40% 计算;

(2) 干粉系统,其剂量以处所的总容积 0.5kg/m³ 计算;

(3) 水喷淋系统,其供水率按 5l/min·m² 计算,该系统可与消防总管相连。

11.13.13 转塔式的单点系泊装置舱

11.13.13.1 应设置固定式泡沫灭火系统。

11.13.13.2 应设置固定式水喷淋系统。

11.13.13.3 应能使用两用的消防水枪对该舱进行保护。

11.13.14 深油炸锅烹调设备

11.13.14.1 深油炸锅烹调设备灭火系统的配备应符合本章 11.1.6.2(2)的要求。

11.13.15 厨房排气导管

11.13.15.1 应设置独立单元式的干粉灭火装置。

11.13.16 起重机

11.13.16.1 起重机操纵处所及机器处所如有失火可能应配备手提灭火器。

11.13.17 天然气冷放空管

11.13.17.1 在天然气冷放空管上应设有一旦放空气体被点燃时的灭火措施。灭火喷嘴应设在距放空管顶部以下 10 倍于管径处,并使灭火介质直接喷入放空管内。灭火喷嘴的数量至少应设两个。

11.13.17.2 当用 CO₂ 灭火时,CO₂ 流入放空管的流量至少为天然气流量的 5 倍,持续时间不低于 30 秒。CO₂ 的储量应有备份。

海洋石油总公司

第 12 章 防爆安全

12.1 一般要求

12.1.1 基本原则

12.1.1.1 考虑到潜在的爆炸危险，下列基本原则是防爆的基础，并体现在相应的条文中：

- (1) 控制可燃流体于密闭的系统中，防止其外泄泄漏，如泄漏应安全地引至收集系统；
- (2) 把可燃流体系统中释放的可燃气体引至安全地点焚烧或放空；
- (3) 对于可能存在可燃气体的处所进行危险区的划分
- (4) 将危险区与非危险区隔开；
- (5) 对围蔽的危险处所进行足够的通风，防止可燃气体的积聚；
- (6) 探知可能漏泄和积聚的可燃气体；
- (7) 在危险区域采取措施消灭引爆源；
- (8) 对无法消灭引爆源的危险区进行惰化。

12.1.2 对可燃气体源的隔离与控制

12.1.2.1 油气水输入及处理系统、原油储存及外输系统、天然气燃料系统及原油燃料系统是可能产生可燃气体的源的系统，对这些系统所采取的防漏、漏泄收集、压力释放、焚烧及放空措施应符合本规则相应章节和条款的规定。

12.1.2.1 原油舱：在本章危险区划分和惰性气体系统两节中所提到的原油舱一词均包括污油水舱和生产水舱在内。

12.2 危险区的划分

12.2.1 危险区划分的目的

12.2.1.1 应对危险区进行识别和分类，以便有区别地、合理地选择防爆电气设备、电缆及其他认可型的设备以避免爆炸的发生。

12.2.2 危险区的类别

12.2.2.1 根据防爆电气设备选择需要，依照爆炸性气体存在的可能性和时间长短，危险区分为如下三类：

- (1) 0 类危险区：是指在正常工作条件下持续和长期存在爆炸性气体环境的区域。
- (2) 1 类危险区：是指在正常工作条件下可能出现爆炸性气体环境的区域。
- (3) 2 类危险区：是指在正常工件条件下不大可能出现爆炸性气体环境即使出现也只是短时间存在的区域。

12.2.3 0 类危险区

12.2.3.1 0 类危险区划分如下，但不限于下列处所：

- (1) 原油舱及直接与之相连通的管路的内部空间；
- (2) 原油处理系统中的管路、泵、容器及其他设备的内部空间；
- (3) 原油及天然气输送系统中的管路、泵、压缩机等内部空间；
- (4) 原油及天然气燃料系统中的管路、泵、压缩机、容器等的内部空间。

12.2.4 1 类危险区

12.2.4.1 1 类危险区划分如下，但不限于下列处所：

- (1) 原油泵舱；
- (2) 与原油舱相邻接的空舱以及压载水舱；
- (3) 在原油舱上方并与之相邻的围蔽及半围蔽处所；
- (4) 原油泵舱通风口周围以 3 米为半径的球体空间；
- (5) 原油处理系统天然气冷放空口周围以 3 米为半径的球体空间；

(6) 原油舱透气口周围以 3 米为半径的球体空间；
(7) 油气水处理系统、原油及天然气管路系统中的取样口及放泄口周围以 3 米为半径的球体空间；

- (8) 贮存原油软管的舱室；
- (9) 油漆间；
- (10) 转塔式的单点系泊装置舱；
- (11) 燃料油舱的气腔部分；
- (12) 蓄电池间。

12.2.5 2 类危险区

12.2.5.1 2 类危险区划分如下，但不限于下列处所：：

- (1) 原油舱整个区域向前、后各延伸 3 米的甲板上向上延伸 2.4 米的区域；
- (2) 原油处理系统所在的整个模块上的区域；
- (3) 原油总管从进入浮式装置开始至原油处理模块之间的管段中任何法兰、阀件及非焊接的管件周围以 3 米为半径的区域；

(4) 布置在原油处理区域之外的原油及天然气管路上的设备（如火炬洗涤器）周围以及管路（如，原油外输管路、原油及天然气燃料管路和天然气放空及燃烧火炬管路）上的任何法兰、阀件及软管接头处周围以 3 米为半径的区域；

(5) 用原油区域压载泵进行压载作业的首尖舱（机舱及居住区尾置时）或尾尖舱（机器处所及居住区首置时）应视为 2 类危险区；

(6) 燃气轮机罩的内部空间，一般情况下为 2 类危险区，当罩内的通风换气次数达 90 次时，可按非危险区对待；

- (7) 使用天然气或原油做燃料的燃烧设备的罩壳内部空间，一般情况下划为 2 类危险区；
- (8) 本章 12.2.4.1(6) 所规定的 1 类危险区沿直径方向再向外延伸 7m 的球体空间。

12.2.6 标注危险区内可燃气体的种类

12.2.6.1 为便于选择防爆电气设备，应标明每一危险区内可能存在的可燃气体种类。

12.2.7 危险区的变更

12.2.7.1 当建造完工图纸与原批准的图纸不相符时，应按完工图纸重新划分危险区。

12.2.7.2 当浮式装置进行重大改建后，应重新划分危险区。

12.2.8 出入口的限制

12.2.8.1 在舱壁甲板以下的原油泵舱与其他机器处所之间不许设出入口。

12.2.9 影响危险区范围的开口、出入口的通风条件

12.2.9.1 除由操作上的原因外，不应在下列部位设出入口或其他开口：

- (1) 非危险区和危险区之间；
- (2) 2 类危险区处所和 1 类危险区处所之间。

12.2.9.2 若 12.2.9.1 所述的部位设置这样的出入口或其他开口，则凡在 12.2.4 和 12.2.5 中未予提及但有一个出入口直接通向任何 1 类危险区或 2 类危险区的围蔽处所，除下述者外，该围蔽处所即与该危险区同类：

(1) 有出入口与任何 1 类危险区直接相通的围蔽处所，该围蔽处所可视为 2 类危险区，但须符合下列全部要求：

- ① 该出入口设有一个开向 2 类危险区的气密门；
- ② 当门开着时，通风空气是从 2 类危险区流向 1 类危险区的；
- ③ 通风失灵时，应在有人值班的操纵台上报警。

(2) 有出入口与任何 2 类危险区直接相通的围蔽处所，该围蔽处所可不视为危险区，但须符合下列要求：

- ① 该出入口设有一个开向非危险区的自闭式气密门；
- ② 当门开着时，通风空气是从非危险区流向 2 类危险区；
- ③ 通风失灵时，应在有人值班的操纵台上报警。

(3) 有出入口与任何 1 类危险区直接相通的围蔽处所，该围蔽处所可不视为危险区，但须符合下列要求：

- ① 该出入口设有符合本章 12.2.9.2(4) 规定的气锁间；
- ② 该围蔽处所对危险区具有正压通风；
- ③ 正压通风停止时，应在有人值班的操纵台上报警。

如果预定的非危险围蔽处所的通风装置足以防止 1 类危险区域的气体进入该处所，则可用一扇开向非危险区且无门背钩装置的自闭式气密门来代替形成气锁的两扇自闭门。但当正压通风失灵时应有人在值班的操纵台上报警。

(4) 气锁间

① 气锁间只允许设在开敞甲板上危险区处所和非危险处所之间，并设有两扇间距不小于 1.5m，但不大于 2.5m 的气密门；

- ② 气密门应为自闭式的，且没有任何门背钩装置；
- ③ 在气锁间两侧应配备声、光报警系统，以指明一扇以上门从关闭位置移开；
- ④ 气锁间内如安装非防爆型电气设备，当该处所正压状态消失时，应能自动切断电路；
- ⑤ 气锁间应自非危险处所进行机械通风，并且应对开敞甲板上的危险区域保持正压；
- ⑥ 气锁间的门槛高度应不小于 300mm。

12.3 危险区域的通风

12.3.1 一般要求

12.3.1.1 围蔽的 1 类和 2 类危险处所应设有有效的通风装置，其通风次数除另有规定者外，应不少于每小时 12 次。

12.3.1.2 设置燃料管的导管内的通风要求见本规则 8.3.8.2 (1) ② 的规定。

12.3.1.3 围蔽的危险处所与围蔽的非危险处所相邻时，危险处所内的气压应低于非危险处所。

12.3.1.4 围蔽的危险处所的排风口应远离围蔽的非危险处所的一切开口，且应远离有引火源的一切设备。

12.3.1.5 当动力通风发生故障时应能在有人值班的控制室触发报警。

12.3.2 对原油泵舱通风的特殊要求

12.3.2.1 原油泵舱应设有固定的动力抽吸式通风系统，该系统不应与其他处所的通风系统相连接。

12.3.2.2 原油泵舱通风机排出的油气应引至开敞甲板上的安全地点。

12.3.2.3 原油泵舱可用自然通风从上部引入空气。进风口与出风口的布置，应使排出的可燃气体发生再循环的可能性减至最小。

12.3.2.4 原油泵舱的通风量应足以最大限度地降低可燃蒸气积聚的可能性。根据该处所的总容积，换气次数应至少为每小时 20 次。空气导管的布置应使该处所的所有空间均能得到有效通风。

12.3.2.5 原油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。在泵舱地板上 2m 高处的通风管上设一应急进气口和一扇能从露天和泵舱地板上进行开闭的调节风门。

12.3.2.6 当由于原油泵舱舱底浸水使下进气口被封闭时，则通过上部进气口至少应达到每小时 15 次换气量。在通风导管的进出口上，应配置网孔不大于 13mm 的防护网。通风管的出口应布置成向上排出。

12.3.2.7 原油泵舱底部的地板应为格栅板，有利于空气流通。

12.3.2.8 原油泵舱的气压应比相邻的机器处所气压至少低 5mm 水柱, 当不低于此压力时应在中央控制室发出警报。

12.3.2.9 为防止人员在通风装置不工作时进入原油泵舱, 应采取以下任一种措施:

(1) 原油泵舱内的照明灯应与通风装置连锁, 以使原油泵舱通风工作时能起动照明。通风系统的故障不应引起照明的失效。应急灯(如装有时)不必与通风装置连锁。

(2) 当原油泵舱的通风装置不工作时, 如果原油泵舱的门处于开启状态, 则在该门处应触发视觉与听觉报警装置。在原油泵舱的门上或临近的位置应明显张贴警告牌, 以表明该泵舱不处于通风状态, 泵舱内的空气可能具有危险性, 以及须经证实泵舱处于安全状态时人员方可进入。中央控制室也可触发听觉报警信号。中央控制室也仅仅只能对该听觉报警信号进行复位。

12.3.3 使用天然气或原油做燃料的燃烧设备罩壳内的通风

12.3.3.1 使用天然气或原油做燃料的燃烧设备罩壳内的通风应符合本规则 8.3.8.3 的规定

12.3.4 通风导管

12.3.4.1 非危险处所的通风导管不得穿过危险处所, 除非采取措施保证通风导管内的压力始终高于危险处所 5mm 水柱, 并且当此压力消失时在有人值班的控制室能够发出报警。

12.3.4.2 危险处所的通风导管不得穿过非危险处所。

12.3.4.3 2类和1类危险区的通风导管不能穿过0类危险区。

12.3.4.4 2类和1类危险区的通风导管一般情况下也不得互相穿过, 当不可避免时, 应采取措施保证1类危险区的可燃气体不可能漏至2类区。

12.4 引爆源的排除

12.4.1. 在危险区内不许装设具有引爆能力(如明火、表面高温、火花、电弧等)的设备及电缆。

12.4.2. 在危险区内的运动部件应避免由于磨擦而产生具有引爆能力的火花和表面高温。

原油泵舱内所有泵浦在临近轴承处的外壳上以及泵的转动轴穿过舱壁的填料函处应设有温度传感器, 并应在有人值班的控制室内触发报警, 此报警点的温度应低于 200℃。

12.4.3. 对危险区内所有设施的维修应避免使用明火, 所使用的工具应避免由于撞击等原因而产生火花。

12.4.4 进入危险区的加热介质, 其温度应低于可燃气体的自燃点温度, 对于石油天然气存在的危险区, 其加热介质的温度不应大于 220℃。

12.4.5 在危险区内所有的设施及管路都应采用导电连接和接地以避免静电火花引爆。

12.4.6. 应有防止原油舱及其他可燃油舱柜的油液产生、积聚和施放静电的措施。

12.4.7 在危险区内应有措施防止杂散电流电弧引爆。

12.4.8. 在危险区内应有措施防止无线电频率诱发火花引爆。

12.4.9 在危险区内应有措施防止自燃及其他化学反应所产生的引爆源。

12.5 适宜危险区使用的防爆电气设备

12.5.1 防爆电气设备的类型及防爆电气设备在各类危险区内的配备应符合本规则 9.8 的要求。无线电及信号设备应分别符合本规则 16.8 和 17.8 的要求。

12.6 适宜危险区使用的电缆

12.6.1. 适宜危险区使用的电缆应符合本规则 9.8.3 的规定

12.7 适宜危险区使用的柴油机

12.7.1 柴油机采取了下列措施并经发证检验机构检验后, 可允许设在 2 类危险区:

(1) 排气管采用水冷, 其表面温度小于该危险区内可燃气体的自然点温度;

- (2) 机身表面温度在超负荷运转情况下小于该危险区内可燃气体的自燃点温度;
- (3) 气缸头上不设示功阀;
- (4) 废气排出口上设有阻火器;
- (5) 当采用电启动时,使用的是防爆型设备和电缆。

12.8 适宜危险区使用的被保护的有火压力容器

12.8.1 油气水处理系统中的用火直接加热的热交换器经采取下列措施并经发证检验机构检验后可用于 2 类危险区:

- (1) 设备的表面及烟囱的表面的温度小于危险处所可能存在的可燃气体的自燃点温度;
- (2) 烟囱上设有阻火器;
- (3) 始终保持燃烧在封闭的燃烧室中进行,火焰不可能喷出燃烧室之外;
- (4) 点火时能防止爆燃的发生。

12.9 可燃气体探测

12.9.1 固定式可燃气体探测系统

12.9.1.1 一般要求

(1) 可燃气体探测系统应能对被探测的处所可能积聚的可燃气体进行连续的监测,且能显示系统本身发生的故障。

(2) 当某一安装了可燃气体探测器的处所的可燃气体浓度达到爆炸下限的 20% 时,系统应能发出预告报警;当浓度达到爆炸下限的 50% 时,系统应能发出表明危险的视听报警,并使该处所内的油气漏泄源以及可能引爆的电源自动被关断。当认为不必要时,也可不设触发自动关断的装置。

(3) 在中央控制室或防火控制站内应设置显示被测处所的不正常可燃气体体积聚及其部位的视听报警信号。该控制站内应配备一定的人员或设备,以保证该系统发出的任何报警能被负责值守的人员收到。

(4) 报警系统应由两个各自独立的电源供电,其中之一应为应急电源。当主电源失电时,系统应能自动转换至应急电源供电。

系统的电源应由专用的独立馈电线供给,并应连接至设在探火系统控制站的转换开关。供电线路应避免布置在高度失火危险的围蔽处所,但为该处所的可燃气体探测或为连接至通达相应的配电板而必须者除外。

(5) 可燃气体探头以及穿过危险区的电缆,应为认可的防爆型式,并适宜用在所安装的危险区类别内。

(6) 在系统的指示装置处,应有图表或文字,以表明该装置所保护的处所,并应有试验和维护保养的适当说明。

(7) 应定期对系统进行维护和保养以防系统失效。一般每三个月应用详气对系统进行试验和校正。

12.9.1.2 配备和设置要求

(1) 下列处所和地点应装设可燃气体探测器:

- ① 划分为 1 类、2 类危险区的围蔽处所及其排风口处;
- ② 与危险区相邻的围蔽的非危险处所的出入口及通风进口处;
- ③ 使用天然气或原油为燃料的燃烧设备的罩壳内;
- ④ 天然气及原油燃料管所在的通风导管内。

(2) 每一处所应设置的可燃气体探头的数量应根据处所大小以及可能的漏泄源确定,但不能少于 2 个。

(3) 可燃气体探头的布置,应考虑到可燃气体的比重特性、可能的漏泄源的位置、空间的几何形

状以及气流方向,以尽早探知可燃气体的漏泄。

12.9.2 手提可燃气体探测器

12.9.2.1 手提可燃气体探测器不仅能在空气环境中测量可燃气体的浓度而且在惰化的状态下也能测量可燃气体的浓度。

12.9.2.2 每艘浮式处理装置应至少配备 2 台手提式可燃气体探测器。

12.10 惰性气体系统

12.10.1 定义

(1) 惰性状态:是指由于充入惰性气体而使整个被惰化舱柜内气体的体积含氧量降低到 8%或更少的状态。

(2) 惰性化:是指为了达到惰性状态而向被惰化舱柜送入惰性气体。

(3) 驱气:是指向已处于惰性状态的舱柜输入惰性气体以求:

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。

(4) 除气(活化):是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到 21%。

12.10.2 配备要求

12.10.2.1 为了防止爆炸的发生,浮式装置上应配备符合本节规定的惰性气体系统以对原油舱进行保护。当浮式装置上设有双壳体时,双壳体间应能进行惰化、驱气和除气。

12.10.3 功能要求

12.10.3.1 惰性气体系统应能:

(1) 降低每一原油舱内大气含氧量,使舱内大气达到不能支持燃烧的程度而使原油舱惰性化;

(2) 在营运中保持原油舱内任何部分的大气含氧量(以体积计)不超过 8%,并处于正压状态;

(3) 在正常作业中,空气不应进入原油舱;

(4) 驱除空油舱内的烃气,使其在之后的舱内除气过程中,达不到爆炸下限。

12.10.4 惰性气体的来源

12.10.4.1 惰性气体可以是主、辅锅炉排出的经过处理的烟气,也可以是惰性气体发生装置产生的气体或能达到等效安全标准的其他气体。不准使用二氧化碳贮存系统,除非系统本身产生的静电引爆危险已降至可接受的程度。

12.10.4.2 惰性气体系统至少应以浮式装置的最大卸油率的 125%的速率(以体积计)向原油舱输送惰性气体。

12.10.4.3 惰性气体总管内气体的含氧量(以体积计)应不超过 5%。

12.10.5 设备布置要求

12.10.5.1 惰性气体发生器、洗涤塔、鼓风机、惰性气体调节阀应设在非危险区。

12.10.5.2 惰性气体总管上的止回装置应设在原油区域甲板上。

12.10.6 防烟道气体漏泄

12.10.6.1 对洗涤塔和风机及其有关管路和附件的设计和布置应能防止烟气漏入围蔽处所。

12.10.6.2 为便于安全维修,应在烟气隔离阀和洗涤塔之间或在洗涤塔烟气进入处设置一个附加水封装置,或其他有效装置以防止烟气泄漏。

12.10.7 烟道气体隔离阀

12.10.7.1 锅炉烟道出口至烟气洗涤器的惰性气体供应总管上,应装设隔离阀。该阀应设有显示开闭状态的指示装置,并与锅炉吹灰器之间设有连锁装置或其他有效装置,以防止当隔离阀打开时锅炉吹灰器工作。此外,还应设有此阀的吹洗设施,使阀座上沾污烟灰,保持气密。

12.10.8 燃油泵

12.10.8.1 燃油型惰性气体发生器应设有两台燃油泵。如船上备有燃油泵及其原动机的足够备件, 允许只装一台燃油泵。

12.10.9 洗涤塔

12.10.9.1 应安装一台烟气洗涤塔, 用来有效地冷却烟气并去除烟气中的固体颗粒和硫的燃烧产物。

12.10.9.2 应装设滤器或等效装置, 使带往惰性气体风机的水分减至最少。

12.10.10 风机

12.10.10.1 至少应设有两台惰性气体风机, 当它们一同工作时, 至少应符合本章 12.10.4.2 的要求。

12.10.10.2 惰性气体系统的设计, 应使其作用在任何原油舱的最大压力不超过该舱的试验压力。

12.10.10.3 每台惰性气体风机的进、排气口上, 均应装设截止阀。

12.10.10.4 应设有能用新鲜空气清除原油舱内气体的设施。如果采用风机清除原油舱内的气体, 则它们的空气进口应设有盲断装置。

12.10.11 冷却水

12.10.11.1 洗涤器冷却水系统的布置, 应能连续向惰性气体系统供应充分的冷却水而不影响其他设备的工作。除主用泵外, 还应有替代的冷却水备用供水设备。

12.10.12 惰性气体调节阀

12.10.12.1 应安装 1 个自动控制惰性气体调节阀, 该阀应在出现下述情况之一时能自动关闭:

- (1) 洗涤塔冷却水压力或流量降低到预定极限值;
- (2) 洗涤塔内水位升高至预定极限值;
- (3) 惰性气体温度升高至预定极限值;
- (4) 惰性气体风机发生故障。

12.10.12.2 如果惰性气体风机未设有转速自动控制装置, 则上述惰性气体调节阀还有自动调节送往各原油舱的惰性气体流量的功能。

12.10.13 止回装置

12.10.13.1 在惰性气体调节阀之后的惰气总管上, 至少应安装两个止回装置, 其中之一应为水封装置, 以便在浮式装置所有正常纵、横倾情况下防止烃气回流至非危险处所, 该水封装置应设在原油区域的甲板上。

12.10.13.2 甲板水封装置应能由两台独立的水泵供水, 每台泵均应能随时保证足够的供水量。水封装置及其附属设备的布置, 应在各种工作情况下, 均能防止烃气的倒流, 并保证正常的密封作用。

12.10.13.3 应有防止水封装置冻结的措施, 也不应由于过热而损害密封装置的完整性。

12.10.13.4 所有与水封装置有关的供水和排水管以及通往非危险处所的透气管或压力传感器, 均应安装环流水封管或其他认可的装置。环流水封管应设有防止被真空吸空的措施。

12.10.13.5 甲板水封和所有的环流水封管, 应在压力等于原油舱试验压力时能防止烃类气体倒流。

12.10.13.6 本节 12.10.13.1 中所述及的第二个止回装置应为止回阀或等效装置, 以能防止烃气或液体倒流, 且应安装在甲板水封装置和原油舱之间的管路上。上述装置应装有可靠的关闭装置, 作为此可靠关闭装置的替代措施可在止回阀前装设一只具有上述关闭作用的阀, 使甲板水封能与通往原油舱的惰性气体总管隔离。

12.10.13.7 作为防止可能从甲板总管倒流来的烃气或液体的一项附加措施, 应设有透气装置, 以便当带有直接关闭的阀关闭时, 使该阀和惰性气体调节阀之间的管段能安全透气。

12.10.14 管路

12.10.14.1 惰性气体总管在第二个止回装置后,方可分成支管。

12.10.14.2 惰性气体供气总管应装有通向每一原油舱的支管。惰性气体支管应装有截止阀或等效装置,当需要时可使每一舱与其他舱隔离,如装设截止阀时,则它们应设有锁闭装置。

12.10.14.3 应有保护设施,以便使原油舱与惰性气体总管隔离时免受由于温度变化而引起超压和真空的影响。

12.10.14.4 管路的设计应能在所有正常情况下,防止在管路中积聚原油或水。

12.10.14.5 应有适当的设施使惰性气体总管能与外部惰性气体输送管路连接。

12.10.14.6 应设有一个或多个压力真空防护装置,以防止原油舱承受高于该舱试验压力的正压或低于 700mm 水柱的负压。上述保护装置应设在惰性气体总管上。

12.10.14.7 为了在开始卸油之前使惰性气体装置能保持稳定运转,应在惰性气体系统内设有循环管路或等效装置。

12.10.14.8 如果惰性气体总管和原油管系之间装有连接管时,则应设有隔离装置,该装置应由两个带有截止阀或有一个带有盲板的短管装置组成,并确保在两系统间可能出现较高压差时能有效地隔离。设有两个截止阀时,则两阀之间的空间还应有可安全透气的措施。

12.10.14.9 隔离惰性气体总管与原油总管并位于原油总管一侧的阀,应为带有直接关闭装置的止回阀。

12.10.15 空舱惰化、驱气和除气

12.10.15.1 原油空舱及其他需要进行惰化、驱气和除气的舱室,其惰化和驱气装置应使在被驱气的舱内部构件形成烃类气体的积聚减至最小,舱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舱底平面或在舱底以上不高于 1m 处,其出口在模块甲板以上的高度应不小于 6m。这些出口应有能防止火焰通过的适当装置。

12.10.15.2 排出管的截面积,在任何 3 个原油舱被同时输送惰性气体时,应能保持出口速度至少为 20m/s。

12.10.15.3 排出管在舱内的出口应位于与惰性气体、空气进口尽量远离,顶部其出口应装设适当的盲断装置。

12.10.15.4 对需要除气的舱室必需先进行驱气,使舱内烃类气体的浓度(以体积计)降至 2% 以下之后方可进行除气作业。

除气作业可在原油舱甲板上进行,可按需要打开甲板上的开口,比如原油舱口。当在原油舱甲板上进行除气作业时,为保证人员安全,所有人员应远离除气作业的排出口。

12.10.16 仪表和报警装置

12.10.16.1 在中央控制室或其他有人连续监控的地点,应设有监测输送原油舱惰性气体状况的下列仪器:

(1) 惰性气体风机排出端检测惰性气体温度和压力的指示器;

(2) 检测和记录惰性气体总管内气体压力的仪表,该压力传感器应设置在止回阀和原油舱之间的总管上;

(3) 检测和记录惰性气体风机排出端惰性气体总管内惰性气体含氧量的仪表。

12.10.16.2 在惰性气体发生器处所应设有下列装置:

(1) 始终显示本节 12.10.16.1(2)所规定的压力仪表;

(2) 应设有显示惰性气体风机排出端总管内惰性气体含氧量的仪表。

12.10.16.3 应设有测量氧气和可燃蒸气浓度的手提式仪器,且每个原油舱应有适当的设施以便使用这些手提式仪器测定舱内气体的状态。

12.10.16.4 应设有校准本节 12.10.16.1、12.10.16.2 及 12.10.16.3 所述的固定式和手提式气体浓度测量仪器的零位刻度的适当设备。

12.10.16.5 惰性气体系统应设有表 12.10.16.5 所指示的声光报警装置和自动停止装置。

声光报警及自动停止

表 12.10.16.5

序号	项目	报警装置动作	相应要求
1	惰性气体含氧量	过高（容积浓度达 8%时）	应立即改善惰性气体质量，否则应中止原油舱作业并关闭隔离阀
2	惰性气体温度	过高	达到预定高温时，自动停止惰性气体风机和关闭惰性气体调节阀
3	惰性气体压力	过低(1kPa)	停止从油舱内泵出油
		过高	--
4	洗涤塔供水压力或流量	过低	达到预定值时，自动停止惰性气体风机和关闭惰性气体调节阀
5	洗涤塔内水位	过高	达到预定值时，自动停止惰性气体风机和关闭惰性气体调节阀
6	甲板水封装置水位	过低	在不供应惰性气体时，报警装置应处于工作状态
7	惰性气体风机	故障	惰性气体调节阀应自动关闭
8	惰性气体调节阀的自动控制系统和指示装置的动力供应	故障	—

12.10.16.6 装设燃油型的惰性气体发生器的系统，除应满足按本节表 12.10.16.5 规定外，还应加设报警装置以显示：

- (1) 燃油供给不足；
- (2) 发生装置的动力供应失效；
- (3) 发生装置自动控制系统的动力供应失效。

12.10.16.7 惰性气体含氧量过高、惰性气体压力过低和惰性气体调节阀自动控制系统以及指示装置的动力故障的报警装置，应安装在中央控制站内，但在任何情况下，在上述地点发生的报警信号，应能立即被负责的人员收到。

12.10.16.8 应设有独立于本节表 12.10.16.5 中所列的惰性气体报警装置的声响报警系统或原油泵自动停止装置，它们均应在惰性气体总管内的气体压力达到预定低压极限值时动作。

第 13 章 人员健康与保护

13.1 生活区

13.1.1 一般要求

13.1.1.1 浮式装置的生活区包括办公室、居住室、餐厅、厨房、娱乐室、医务室及卫生间等。应根据健康和安全的需要配备室内设施。

13.1.1.2 围蔽的生活区除了满足耐火分隔的要求外，还应敷设适当的隔热绝缘。

13.1.2 居住室

13.1.2.1 浮式装置的居住室，每人至少应占有面积 3m^2 。固定床铺不应多于两层，住室的净高度应不小于 2.3m 。

13.1.3 餐厅

13.1.3.1 餐厅应有足够大的面积，能供浮式装置定员中半数人员同时就餐。

13.1.4 厨房

13.1.4.1 厨房内的炉灶与隔壁之间应有适当的距离，隔壁上应有耐火的隔热绝缘。厨房内的炉灶应符合本规则 11.1.5 的要求。

13.1.5 娱乐室

13.1.5.1 每个娱乐室应有足够大的面积，以供浮式装置定员中半数人员同时停留。

13.1.6 医务室

13.1.6.1 浮式装置应设置具有基本医疗抢救条件的医务室，并按浮式装置总人数配备常用药品、简易医疗器械、急救药箱和一付能将伤员抬入直升机的担架等。寒冷地区浮式装置医疗室内应设有供抢救落水人员用的温水浴盆等。

13.1.7 更衣及淋浴室

13.1.7.1 居住区应有更衣及淋浴室，并将其设置在离工作区和餐厅较方便的位置。

13.1.8 卫生间

13.1.8.1 除了居住室的卫生间外，还应按至少每 20 人配备一个卫生间，并将其设置在离工作区、娱乐室、更衣及淋浴室较方便的位置。

13.1.9 控制室及办公室

13.1.9.1 浮式装置上的控制室及办公室应配备适当的设施，以便为使用者提供一个良好的工作环境。

13.1.10 储存和冷藏室

13.1.10.1 储存和冷藏室应有相应安全措施，以防备人员被反锁其内的危险，这些安全措施应设置人员向外求救的报警，以及必要的使其能从里面打开门的安全设施。

13.2 人员防护

13.2.1 栏杆

13.2.1.1 所有露天甲板区边缘以及走道、甲板开口的边缘，均应设置可靠的安全防护栏杆。

13.2.2 防滑措施

13.2.2.1 所有工作区、走道的地板表面及梯子表面等人员经常通过的地方，均应考虑防滑措施，以保证人员的安全。

13.2.2.2 浴室、洗衣室及厕所的甲板上应铺设防滑的耐水敷料。

13.2.3 防碰措施

13.2.3.1 人行通道应设有适当的净空高度或采取措施以防止人员磕碰。

13.2.4 直梯

13.2.4.1 所有高度超过 6m 的直梯应设安全防护笼或其它的安全装置。

13.2.5 斜梯

13.2.5.1 梯子和梯道两边应设扶手，梯子和地板间夹角不宜大于 60°。

13.2.6 运动部件防护

13.2.6.1 可能对工作人员造成危害的运转机械传送部件，应设置护罩、栏杆或其它安全防护设施。

13.2.7 高、低温表面防护

13.2.7.1 为避免高温表面灼伤人员，应对高温表面进行隔热包扎，使其表面温度降至 60℃ 以下，如达不到此要求，则应设置围栏以防止人员触及高温表面。对于低温表面也应考虑采取适当的防护措施。

13.2.8 噪声控制

13.2.8.1 生活区的噪声（脉冲声除外）控制如下：

- (1) 人员住所和医务室不宜超过 55dB(A)；
- (2) 大厅、餐厅及休息室不宜超过 60dB(A)；
- (3) 厨房及配膳室不宜超过 65dB(A)；
- (4) 走廊噪声比相邻房间的噪声不应高出 5db(A)；
- (5) 生活区内的各居住室之间，居住室与餐厅、娱乐室、厨房之间等，应充分考虑隔音设计。

13.2.8.2 控制室、办公室、实验室等生产作业办公处所不宜超过 60db(A)。

13.2.8.3 无线电室不宜超过 50db(A)。

13.2.8.4 围蔽的机器处所的噪声控制如下：

- (1) 连续工作 12 小时，不应超过 88dB(A)；
- (2) 连续工作 8 小时，不应超过 91dB(A)；
- (3) 连续工作 1~8 小时，不应超过 94dB(A)；
- (4) 若封闭处所内设备的噪声超过上述限制，作业人员又需在该处所连续工作时，则应设置隔音值班室，室内噪声值应低于上述限制的相应噪声值 10dB(A)，若需在隔音值班室以外工作时，应配置隔音耳罩等防护用具。

13.2.8.5 开敞机器处所的噪声不得超过 115dB(A)。

13.2.8.6 声音测量应按可接受的标准执行。

13.2.9 振动控制

13.2.9.1 生活区和控制室应避免有害健康的振动。

13.2.10 照明

13.2.10.1 生活区及其内的通道应有足够的照明。

13.2.10.2 住室内的床铺应设有床头灯。

13.2.11 通风

13.2.11.1 可能积聚毒性气体、使人窒息气体的处所（如 CO₂ 瓶贮存间），应有换气次数不低于每小时 8 次的抽风，人员进入这些处所前，应进行有效的抽风。

13.2.11.2 防止人员在不通风的情况下进入原油泵舱的措施应符合本规则 11.3.2.9 的规定。

13.2.11.3 施焊的围蔽处所应有适当的通风。

13.2.11.4 机器处所的通风应符合本规则 8.3.2.3 的规定。

13.2.11.5 控制室应设有适当的通风。

13.2.11.6 生活区的通风应符合下列要求：

- (1) 通风系统应是可调节的，以保证室内具有合适的空气流通，并不使人有不舒服的感觉。
- (2) 住室内通风的进风口不应当对着床铺。
- (3) 公共卫生间、淋浴间及厨房的通风管道应独立设置，其排出管应直接引至开敞的大气中去。

(4) 各处所的通风换气次数应符合所用规范、标准的规定。

13.2.12 空调及供暖设备

13.2.12.1 生活区及控制室的空调设备应保证当在任何室外环境条件下,保持室内温度范围为 18—28℃和相对湿度为 50%左右。回风量不得超过 50%;

13.2.12.3 生活区、控制室及机器处所应设有可以调节温度的供暖设备,供暖设施应适当布置和遮避,以免对人员造成危险或不便。

13.2.12.4 供暖设备应保证在任何室外气温条件下,室内温度不低于+17℃,医务处所的温度不低于+20℃。

13.2.13 洗眼及饮水设备

13.2.13.1 作业中有可能散发刺激物质的地方,应在附近设置洗眼的设备。

13.2.13.2 在各层甲板上应设置适当数量的饮水设备。

13.3 人员传送

13.3.1 一般要求

13.3.1.1 往来于浮式装置上的人员,可通过舷梯、吊篮或直升机来传送。使用吊篮传送应符合本章 13.3.2 的要求。

13.3.2 吊篮传送

13.3.2.1 运送人员上下浮式装置用的吊篮,应保证有足够的强度和浮力。其结构应为柔性缆索型,并应具有鲜明易辨的颜色。吊篮当中应设有立柱,以支撑缆索。

13.3.2.2 在使用吊篮运送人员时,登乘吊篮的人员加上行李的总重量不应超过吊篮的安全工作负荷。

13.3.2.3 吊篮的缆索承载安全系数应为 10,即吊篮的安全工作负荷应为破断负荷的 1/10。

13.3.2.4 吊篮应每六个月进行一次试验,实验载荷为允许工作载荷的 2 倍,该实验应在浮式装置责任人或其授权的专人的监督下完成,并将实验结果填写在维护保养日志中。

13.3.2.5 吊篮应以合适的方式存放、维护,以保证在任何时间能方便使用。

13.3.2.6 为了避免起重机吊钩对吊篮中的人员造成伤害,应使用具有足够长度的吊索。

13.3.2.7 登乘吊篮的人员必须遵守有关安全规定,并穿工作救生衣或保温救生服。

13.3.2.8 用吊篮传送人员应在白天且能见度好的天气下进行,起重司机应能观察到人员传送的全过程。

13.3.2.9 在任何情况下,如果登乘人员认为不安全,可不登乘吊篮。

13.3.2.10 吊篮的操作必须符合安全办公室颁发的《海上移动式钻井平台和油(气)生产设施一般安全管理规则》第七条中的有关规定。

第 14 章 起重设备

14.1 一般规定

14.1.1 起重设备、系统、及其操作等的规划、设计及检验应保证没有一个单一的部件失效或操作失误会导致危险事故或可能引发事故的险情。如不可能，则应采取必要的技术、操作或程序措施将可能发生的事故危险降至最低。

14.1.2 只有设计为运送人员的起重设备及吊蓝才能用来运送人员，其他起重设备及吊具均不得运送人员。

14.1.3 起重机的安装位置及其保护设施应考虑尽量避免对现场人员的伤害，防止运动部件可能导致的事故。其设计应考虑建造的材料、工作条件及环境条件。应有便于清洗、检查和维修的适当措施。

14.1.4 起重设备及基座，包括结构件、零部件、机电设备、钢索、材料及焊接，应根据其预定的用途，按照本章规定及所用规范、标准的要求设计、建造及使用，并应经发证检验机构认可及具有必要的产品证书。

14.1.5 起重机的设计应考虑自重荷载、起升荷载及非垂直吊运时荷重摆动力、起重机各种运动产生的惯性力、风力及环境影响、通道及平台上的荷载以及浮式装置运动和倾斜所产生的荷载。

14.1.6 起重机的安全工作荷载除考虑通常的起升冲击与动载效应外，尚应考虑浮式装置运动引起的动力影响。应具有已计及动力影响的不同海况下的安全工作荷载表或曲线。

14.2 起重设备的设计和制造

14.2.1 设计工况

起重设备应按下述两种工况进行设计：

(1) 作业工况：应按预期作业的最大海况进行设计，并应计及相应的风、及浮式装置的纵横倾角和运动加速度的影响；

(2) 存放工况：应按浮式装置自存工况规定的环境条件进行设计，并应计及浮式装置的纵横倾角和运动加速度的影响。

14.2.2 基座

基座必须穿过甲板与浮式装置主体结构有效连接，其设计、制造及焊接应符合所用规范、标准的要求。安装回转环的基座法蓝应牢固、平整和水平。

14.2.3 绞车

14.2.3.1 绞车卷筒上钢索应能自行整齐排列，当起重机臂杆在最高操作位置且吊钩达到最低天文潮海面时，剩留在主起升卷筒上的钢索不得少于 5 圈。

14.2.3.2 绞车除应设置自动制动器外，还应设置手动控制装置。当起重机的动力源或控制系统失效时，能自动制止重物落下，并可用手动控制装置将吊钩上的重物放下。

14.2.4 钢索

钢索应按所用规范、标准制造，并须具有出厂合格证和试验证书。起升装置应使用无旋转特性的钢索。

14.2.5 操作室

起重机如设有操作室，其位置应能使司机在整个操作过程中能清楚地看到起重机臂杆的各个位置、吊物的装卸点和指挥人员的指挥信号，并应便于司机在紧急情况时迅速撤离。

操作室的窗户应采用安全玻璃或等效材料制造，并应安装雨、雪清除器。

14.2.6 工作性能

14.2.6.1 起重机吊物时的最低起升速度应与吊物时的海况相适应，避免吊物离开供应船时，与供应船发生碰击。

14.2.6.2 起升机结构应符合下列要求:

- a) 静态制动应能刹住 1.5 倍的额定起升力矩;
- b) 动态制动应能平稳地制动以最大速度下降的 110%的安全工作负荷;
- c) 吊臂应装有从操纵室可读出吊臂幅角或工作半径的指示计。

14.2.6.3 变幅机构应符合下列要求:

- a) 应能在设计的最小和最大吊臂角度范围内支承吊臂并承受 110%的安全工作负荷;
- b) 应具有防止吊臂失控的性能。

14.2.6.4 回转机构应符合下列要求:

- a) 应能进行双向制动;
- b) 在回转环装置发生机械事故的情况下, 应具有防止上部构架与基座分离的性能。

14.2.7 若机重机处于危险区内, 其机电设备应符合本《规则》的有关规定。

14.3 安全装置

14.3.1 一般要求

起重机应设置控制速度、转向和停止运转的设施, 动力故障报警及保护措施。

14.3.2 限位器

14.3.2.1 起重机应设有: 起升高度限位器, 最大、最小臂幅限位器和回转角度限位器(仅适用于回转受限制的起重机)。限位器动作后, 应报警和切断运转动力, 并应将起重机和负荷保持在限位器动作前的位置上。

14.3.2.2 起重机可设置使限位器停止动作的越控开关, 此开关应有适当保护, 以防发生误动作。若需使用越控开关时, 必须严格遵照操作手册中使用越控开关的规定。

14.3.3 起重机应设有超负荷保护, 超负荷保护应调整在不超过 100%安全工作负荷时动作。

14.3.4 具有不同安全工作负荷相应于不同臂幅的起重机, 应设有能自动显示在给定臂幅上的最大安全工作负荷的指示器, 并在实际负荷达到安全工作负荷的 90%时应发出声、光报警, 到安全工作负荷的 100%时自动切断运转。

14.3.5 应急停止开关

在起重机司机座位附近, 应安装一个应急停止开关, 当该开关动作时, 能使所有制动装置立即动作。应急停止开关应涂以红色, 并应有标明开关位置的标记和防止误操作的保护。

由电动机驱动的起重机上, 该开关动作时应能切断主电源。当主电源恢复供电后, 应确保在操纵杆没回到空挡位置之前, 电动机不能自动启动。

14.3.6 警告信号

起重机应设有一个手动音响警告信号, 该信号应区别于浮式装置上所使用的其他信号。

14.3.7 通信设备

起重机操纵室内应能保证司机与甲板上指挥员和供应船之间联系的通信联系。

14.3.8 障碍灯

在起重机吊臂顶端、旋转台顶端或当起重机处于存放位置时的最高处所应安装障碍灯。

14.3.9 电动机

驱动起重机运转的电动机, 应设有短路保护, 欠电压保护和过载保护。

14.3.10 柴油机

14.3.10.1 驱动起重机运转的柴油机, 其安全技术措施应符合本《规则》的有关规定。

14.3.10.2 发动机废气管应排到发动机防护罩外, 并向远离操作者方向排出。

14.3.10.3 所有排气装置在正常运行中与人员可能接触的地方应装防护罩。

14.3.10.4 柴油罐应装有加油口盖, 防止柴油受外部的污染。

14.3.10.5 柴油罐应装有排污口。

14.3.11 吊钩

吊钩上必须设有防止吊重意外脱钩的保护装置。

14.4 试验、标记及证书

14.4.1 起重机首次使用前，应按表 14.4.1 进行试验。

表 14.4.1

安全工作负荷 SWL KN (t)	试验负荷 KN (t)
SWL≤196 (20)	1.25×SWL
196 (20) <SWL≤490 (50)	SWL+49 (5)
SWL>490 (50)	1.1×SWL

14.4.1.1 试验程序和要求应经发证检验机构认可。试验时应由发证检验机构检验人员在场确认。

14.4.1.2 试验时吊臂应放置在设计图纸所规定的最大臂幅位置。试验应使用其有质量证明的重物悬挂于吊钩或其他吊具上进行，重物吊离甲板面后保持悬挂的时间不应少于 5min。

14.4.1.3 起重机应在试验负荷下进行慢速度起升、回转和变幅试验，同时还应进行起升、回转和变幅机构的制动试验。

14.4.1.4 对具有不同安全工作负荷相应不同臂幅的起重机，应在各个不同臂幅相应的各个试验负荷下进行试验。

14.4.1.5 对超负荷保护设置、超力矩保护装置应进行动作试验。

14.4.1.6 液压起重机如起升全部试验负荷不现实时，可减少试验负荷。但在任何情况下所采用的试验负荷，应不少于 1.1 倍的安全工作负荷。

14.4.1.7 起重机经超负荷试验后，应进行安全工作负荷下的操作试验，试验起升、回转和变幅的各挡运转速度以表明运转情况、超负荷效能、负荷指示器和限位器等处于良好工作状态。

14.4.2 试验和检验合格后的起重机应打上标记，并由发证检验机构签发有关检验簿和证书。

14.4.3 每台起重机应每隔不超过 12 个月检查一次，并应每隔不超过 4 年或在进行了重大的改装或修理后重新试验和发证。试验时应由发证检验机构检验人员在场确认。这些检查，试验和发证的记录，应随时可供查看。

14.4.4 每个活动零部件应进行验证试验，验证负荷应符合公认规范、标准的要求。试验后应进行全面检查，不应有裂纹，永久变形或对安全有影响的缺陷；对能转动的部件，应检查其是否能自由转动。

14.5 操作手册及操作人员资格

14.5.1 每台起重机必须备有操作手册，操作手册应至少包括下列主要内容：

- (1) 起重机设计、建造标准及安全操作指南；
- (2) 起重机总图，图中应注明主要构件材料牌号，有关焊接要求和无损探伤的范围；
- (3) 在正常作业和应急情况下对诸如安全工作负荷、安全工作力矩、最高限海况所对应的最大风速和最大波高、设计温度和制动系统的所有限制说明；
- (4) 起重机上所有活动零件及钢索的规格和材料等资料；
- (5) 所有安全装置的操作说明，电气、液压、气动系统和设备图纸；
- (6) 维修及定期检查指南；
- (7) 吊蓝的操作。

14.5.2 起重机司机和有关操作人员应持有资格证书，没有资格证书的人员不得进行操作。

第15章 救生设备和装置

15.1 一般规定

15.1.1 救生设备和装置应符合国际救生设备规则（下称 LSA 规则）的有关适用规定，并经发证检验机构认可。

15.1.2 救生设备和装置的基本要求是：在紧急情况下，应能立即有效地投入使用。

15.1.3 救生设备和装置必须经受必要的生产试验，以确保这些设备是按已认可的原型设备的同一标准进行制造的。

15.1.4 救生设备和装置应能在浮式装置所处海域的气温范围内存放而不损坏，并应能在该海域的水温范围内正常使用，还应按所用规范，标准要求配置反光带。

15.1.5 救生设备和装置应标明其适用年限或必须更换的日期。

15.1.6 救生艇筏的集合与登乘布置应符合 SOLAS 公约第III章第 11 条和 MODU 规则第 10 章第 3 条的适用规定。

15.1.7 救生艇筏降落站应符合 SOLAS 公约第III章第 12 条和 MODU 规则第 10 章第 4 条的适用规定。

15.1.8 救生艇筏的存放应符合 SOLAS 公约第III章第 13 条和 MODU 规则第 10 章第 5 条的适用规定。此外，还应符合下述要求。

(1) 在认可稳性计算书中最不利的吃水，纵倾和横倾条件下降落救生艇应是可行的。

(2) 对半潜式浮式装置，离开立柱，撑杆和下壳体至少 5m 的距离安全降落救生艇应是可能的。

15.1.9 救生艇筏的降落和回收装置应符合 SOLAS 公约第III章第 16 条和 MODU 规则第 10 章第 6 条的适用规定。

15.1.10 救助艇的存放应符合 SOLAS 公约第III章第 14 条和 MODU 规则第 10 章第 8 条的适用规定。此外对半潜式平台，在作业和迁航工况中，均可能从救助艇存放处降落；以及可以离立柱，撑杆及下壳体至少 8m 的距离降落。

15.1.11 救助艇的登乘，降低和回收装置应符合 SOLAS 公约第III章第 17 条和 MODU 规则第 10 章第 9 条的适用规定。

15.1.12 使用准备状态，维护保养与检查应符合 SOLAS 公约第III章第 20 条和 MODU 规则第 10 章第 18 条的适用说明。

15.1.13 应急警告应符合 MODU 规则第 10 章第 16 条的规定。

15.2 救生艇筏

15.2.1 船式浮式装置

15.2.1.1 应配备：

(1) 每舷 1 艘或多艘符合 LSA 规则 4.9 要求的耐火救生艇，每舷总容量应能容纳船上人员总数；及

(2) 另外，1 只或多只符合 LSA 规则 4.2 或 4.3 要求的气胀式或刚性救生筏，应存放在同一开敞甲板平面上并能方便地从一舷移至另一舷，其总容量应能容纳船上人员总数。如果上述救生筏不是存放在同一开敞平面上且又不能方便地从一舷移至另一舷，则每舷可用的总容量应能足以容纳船上人员总数。

15.2.1.2 对不在冰区海域作业的船式浮式装置，为代替满足 15.2.1.1 的要求可配备：

(1) 1 艘或多艘符合 LSA 规则 4.7 及 4.9 要求的能在船尾自由降落的耐火救生艇，其总容量应能容纳船上人员总数；及

(2) 另外，每舷 1 只或多只符合 LSA 规则 4.2 或 4.3 要求的气胀式或刚性救生筏，其总容量应能容纳船上人员总数，至少在船舶一舷的救生筏应使用降落装置。

15.2.1.3 凡从船首最前端或船尾最末端至最近救生筏最近端的水平距离超过 100m, 除配备 15.2.1.1 (2) 或 15.2.1.2 (2) 要求的救生筏外, 还应配备 1 只救生筏, 在合理可行范围内, 尽量靠前或靠后放置, 或 1 只尽量靠前另一只尽量靠后放置。该救生筏可按能用人力脱开方式系牢, 并不必用认可的降落设备降落类型。

15.2.2 半潜式浮式装置

15.2.2.1 应配备符合 LSA 规则 4.9 要求的耐火救生艇, 存放在两舷或两端至少两个相互远离的地点。救生艇的布置应在下述情况下足够容纳船上人员总数:

- (1) 在任何一个地点的所有救生艇失掉或不能使用时; 或
- (2) 任何一舷, 任何一端或任何一角的所有救生艇失掉或不能使用时。

15.2.2.2 另外应配备 15.2.1.2 规定的救生筏。

15.2.3 在 15.2.1.2 或 15.2.2.2 要求配备的救生筏中, 1 只应存放在直升机甲板附近。

15.2.4 为船上人员总数弃船所需配备的所有救生艇筏应能在弃船信号发出起 10min 内, 载足全部人员及属具后降落水面, 但从最低水线以上小于 4.5m 高的甲板上登乘的, 质量不大于 185kg 的救生艇筏除外。

15.3 救助艇

15.3.1 应至少配备 1 艇符合 LSA 规则 5.1 要求的救助艇。如果救生艇也符合对救助艇的要求, 则可以接受此救生艇作为救助艇。

15.4 个人救生设备

15.4.1 救生圈

15.4.1.1 应配备符合 SOLAS 公约第 7.1 条和 LSA 规则 2.1 要求的救生圈, 救生圈存放位置应能从露天地点易于取得, 其数量应不少于表 15.4.1.1 规定。

表 15.4.1.1

浮式装置长度 L(m)	最少救生圈数
$L < 100$	8
$100 \leq L < 150$	10
$150 \leq L < 200$	12
$L \geq 200$	14

15.4.1.2 不少于总数一半的救生圈应设有符合 LSA 规则 2.1.2 要求的自亮灯, 自亮灯应是电池型; 其中不少于 2 个还应配备符合 LSA 规则 2.1.3 要求的自发烟雾信号, 并能从驾驶室, 中央控制站或操作人员易于取用处迅速抛投。设有自亮灯和设有自亮灯及自发烟雾信号的救生圈, 应相等地分置在浮式装置的两舷, 这类救生圈不应是按照 15.4.1.3 要求设有救生索的救生圈。

15.4.1.3 应至少在两个相互远离或每舷的 1 个救生圈上各设有 1 条符合 LSA 规则 2.1.4 要求的可浮救生索, 其长度应不少于其存放在最轻载水线以上高度的 1.5 倍, 或 30m, 取较大者。

15.4.1.4 每个救生圈应以粗体罗马大写字母标明所属浮式装置的名称。

15.4.2 救生衣

15.4.2.1 应为浮式装置上每人配备 1 件符合 LSA 规则 2.2.1 或 2.2.2 要求的救生衣, 另外还应:

(1) 在适当位置存放足够数量的救生衣, 以供值班人员使用。供值班人员使用的救生衣应存放在驾驶室和/或中央控制站, 机舱控制室、工作区和任何其他有人值班的地方;

(2) 在每个救生艇站配备该站预定人数的救生衣。

15.4.2.2 每件救生衣应配备 1 盏符合 LSA 规则 2.2.3 要求的灯。

15.4.2.3 工作区内配备的救生衣应存放在干燥、安全的柜内, 该柜应位于易于到达的地方, 并有识别标记。

15.4.3 防寒救生服

15.4.3.1 应为浮式装置上每个人员配备 1 件符合 LSA 规则 2.3 要求的防寒救生服。另外应在适当位置存放足够数量的防寒救生服，以供值班人员使用。

15.4.3.2 如果浮式装置在水温大于 10℃的温暖气候区域作业，则不需配备。

15.5 遇险火焰信号

15.5.1 应配备不少于 12 支符合 LSA 规则 3.1 要求的火箭降落伞式火焰信号，并应保存在驾驶室或其附近、中央控制站、易于到达的附近没有热源通过的地方。

15.6 抛绳设备

15.6.1 应配备 1 具符合 LSA 规则 7.1 要求的抛绳设备。

15.7 无线电救生设备

15.7.1 救生艇内应设有固定式双向甚高频无线电话设备，其天线安装在艇内或在艇上层建筑顶上。该设备的性能应不低于国际海事组织通过的性能标准。（参见国际海事组织通过的，可能经修正的 A.809（19）决议《救生艇筏双向甚高频无线电话设备的性能标准》附件 1 或附件 2 的适用者）。

如果在救生筏内也设有固定式双向甚高频无线电话设备，则其性能也应符合上述要求。

海洋石油总公司

第 16 章 通信设备

16.1 一般规定

16.1.1 海上浮式装置的通信设备包括外部通信设备和内部通信设备。外部通信设备主要用于与海岸、辅助船舶和飞机之间的通信。

16.1.2 外部通信设备的基本技术要求及性能标准应符合国际海事组织相关的性能标准^①。外部和内部通信设备应经发证检验机构认可。

16.1.3 A1 海区系指由一个具有连续数字选择性呼叫（DSC）报警能力的甚高频岸台的无线电电话所覆盖的区域。

16.1.4 A2 海区系指除 A1 海区外，至少由一个具有连续 DSC 报警能力的中频海岸电台的无线电电话所覆盖的区域。

16.1.5 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。

16.1.6 无线电通信设备应由合格的持证人员操作。

海洋石油总公司

① 参见国际海事组织通过的下列决议：

- (1) A.694 (17) 决议《作为全球海上遇险与安全系统（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) A.808 (19) 决议《经修正的能进行双向通信的船舶地面站性能标准》和 A.570(14)决议《船舶地面站的型式认可》。
- (3) A.803 (19) 决议《经修正的能进行通话和数字选择呼叫的船载 VHF 无线电装置的性能标准》和海安会 MSC.68 (68) 决议，附件 1。
- (4) A.804(19)决议《经修正的能进行通话和数字选择呼叫的船载 MF 无线电装置的性能标准》和海安会 MSC.68 (68) 决议，附件 2。
- (5) A.806(19) 决议《经修正的能进行通话、窄带直接印字电报和数字选择呼叫的船载 MF/HF 无线电装置的性能标准》和海安会 MSC.68 (68) 决议，附件 3。
- (6) A.809 (19) 决议《在 406MHz 频率上工作的自浮式卫星应急无线电信标（EPIRB）的性能标准》，还参见 A.696 (17) 决议《在 COSPAS—SARSAT 系统工作的卫星应急无线电信标的型式认可》。
- (7) A.802 (19) 决议《用于搜救作业的救生艇筏雷达应答器的性能标准》。
- (8) A.805 (19) 决议《自浮式 VHF 应急无线电信标的性能标准》。
- (9) A.812(19)决议《在 1.6GHz 频率上通过 INMARSAT 对地静止卫星系统工作的自浮式卫星应急无线电信标的性能标准》。
- (10) A.809(19)决议《救生艇筏双向 VHF 无线电电话设备的性能标准》。

16.2 外部通信设备的配备

16.2.1 浮式装置的外部通信设备应根据作业海区及实际需要参照表16.2.1的要求配备。

表16.2.1 外部通信设备的配备

无线电设备		无线电通信设备的配备			
		A1	A1+A2	A1+A2+A3	
				方案 1	方案 2
主设备	VHF 无线电装置	1	1	1	1
	MF 无线电装置		1	1	
	MF/HF 无线电装置				1
	卫星船站			1	
MSI 接收机	NAVTEX 接收机	1	1	1	1
	EGC 接收机			1	1
示位标	卫星示位标	任 选	1	1	1
	VHF DSC70 频道示位标	1			
救生无线电	雷达应答器	2	2	2	2
	救生艇筏双向无线电话	3	3	3	3

16.2.2 无线电通信设备的值班要求应符合 SOLAS 第 4 章的相关要求。

16.3 与直升机的通信

16.3.1 有直升飞机运输服务的海上浮式生产储油装置应遵守《民用直升飞机海上平台运行规定》(民航总局令第 67 号)至少配备下列设备:

- (1) 一台甚高频调幅无线电话设备;
- (2) 一台全向中波无线电导航信标发射机;
- (3) 一套气象台站、其中包括风标、计风仪、场压计、温度计等。

16.4 内部通信设备的配备

16.4.1 中央控制室与无线电室之间、中央控制室与应急配电室之间等重要地点应设有可靠的通信设备。

16.4.2 根据工作岗位和人员定额配备自动电话。

16.4.3 应配备广播系统。中央控制室应安装广播遥控装置,遥控装置应有多种报警控制功能并能优先控制报警。多种声响报警功能应包括:火灾报警、可燃气体报警及弃装置报警。

16.5 无线电设备的安装

16.5.1 无线电通信设备应安装在中央控制室内或不低于救生艇甲板的专用的无线电室内。专用的无线电室应与中央控制站之间设有双向直接通话的系统,该系统可为声力电话或其他在应急情况下能够使用的通信系统。

16.5.2 无线电设备的发信天线应设置在露天甲板,其馈线应尽量短。

16.5.3 无线电室与蓄电池室、配电间敷设的电缆长度应尽量短。

16.5.4 无线电室应远离产生噪声及大量热量的设备和处所。

16.5.5 除开口外,无线电室应连续屏蔽,其墙壁、天花板应有隔音及隔热绝缘,并覆以把金属板、梁、扶强材等构件全部覆盖的铺板。地面应覆以电气绝缘材料。

16.5.6 无线电室应设有两扇门,其中一扇门应尽可能靠近逃生通道和救生艇。无线电室不允许作为通向其他处所的通道,但允许和报务员住室相通。

16.5.7 无线电室应有良好的空调、通风。

16.5.8 与无线电室无关的电缆和管系不得穿过无线电室。进入无线电室的电缆,应采用屏蔽电缆,并可靠接地。

16.5.9 除由应急电源向无线电室室内的应急照明供电外,还应由作为备用电源的蓄电池组供电,以便使无线电设备有足够的亮度,并应在无线电室门附近及报务员工作地点通过双联开关控制或自动接通。

16.5.10 无线电设备应设有可靠的高频接地和保护接地。

16.6 电源

16.6.1 无线电通信设备应由主电源和应急电源供电。另外,还应设置由蓄电池组构成的专用备用电源向无线电通信设备供电。

16.6.2 备用电源应能在主电源和应急源供电失效时,自动向无线电通信设备供电,使无线电通信设备能够进行遇险和安全通信,其容量应保证无线电通信设备至少工作 1 小时。

16.6.3 无线电通信设备的供电应设有专用的无线电分配电箱,各种与无线电通信设备无关的用电设备,不得由该配电箱供电。

16.7 天线

16.7.1 应安装使无线电通信设备具有高效率的天线,其结构应能承受当地最大风载荷。天线的设置不应妨碍直升机起降。

16.7.2 发信天线应满足下列要求:

- (1) 发信天线的结构应能清除电晕效应。
- (2) 中波发信机在载波频率上的天线功率不应超过 500W,此时中波发信机的峰包功率不应超过 1000W。

16.7.3 收信天线与发信天线应尽量远离。

16.8 危险区的无线电通信设备

16.8.1 禁止在危险区内架设中频、高频发信天线。

16.8.2 用于危险区内的无线电对讲机必须适应该危险区的防爆要求。

16.8.3 本质安全型对讲机的电池充电应在安全区内进行,该电池不能用非本质安全型电池替换。

16.8.4 安装于危险区内的电话和广播设施应适应于该危险区的防爆要求。

第 17 章 助航标志与信号

17.1 一般规定

17.1.1 海上浮式装置安装的助航标志和信号设备应根据其所处的海域位置执行下列有关最新版本的规定和建议：

- (1) 《中国北方石油勘探开发作业航政管理暂行规定》
- (2) 《中国海区水上助航标志》(GB4696)
- (3) 《国际航标协会关于海上建筑物上设置标志的建议》
- (4) 1972 年《国际海上避碰规则》

17.1.2 本章所要求的助航标志和信号设备应得到发证检验机构的认可。

17.1.3 本章仅对非自航式海上浮式装置的助航标志和信号设备的配备要求进行了规定，对于自航式海上浮式装置，除满足本章的适用规定外，还应满足 SOLAS 第 5 章和 1972 年《国际海上避碰规则》的要求。

17.2 信号设备的配备

17.2.1 海上浮式装置应按表 17.2.1 配备信号灯。除本章另有说明外，信号灯的可见距离应满足 1972 年《国际海上避碰规则》的要求。

表 17.2.1 信号设备的配备

序号	设备名称	配备数量
1	舷灯	2 (左红右绿)
2	尾灯	1
3	助航标识灯	1 盏或多盏
4	红色障碍灯	在水平和垂直端点安装
5	失控灯	2 盏红色环照灯

17.3 助航标识灯

17.3.2 助航标志灯的结构和安装位置应保证从任何方向驶近海上浮式装置的船舶至少能看见一个灯光。

17.3.3 助航标识灯的最小视光强度为 1400cd，射出光束的垂直分布应保证自海上浮式装置近旁至灯光的最大射程都能看见。

17.3.4 助航标识灯的闪光特性为莫尔斯信号“U”(• • —)，最大周期 15s，其莫尔斯信号“U”应符合本章 17.6.1 的要求。

17.3.5 助航标识灯应安装在海上浮式装置的四周，设置高度应在平均大潮以上，不低于 6m，不高于 30m。

17.3.6 应设有闪光灯泡的自动更换装置及故障报警系统。

17.4 障碍灯

17.4.1 障碍灯的结构应采用防水型灯具，其灯头应具有防止灯泡自行松脱的结构。

17.4.2 障碍灯的设置应符合航空条件的要求。

17.5 雾笛

17.5.1 海上浮式装置应设置主雾笛和备用雾笛，其结构及所在位置应使从任何方向驶近的船舶都可以听见。当主雾笛完全失效或部分失效致使任何方向的一般听程小于 0.5 海里时，备用雾笛应能立即投入工作。主雾笛应采用自动雾笛（或遥控起动），而备用雾笛则可采用自动雾笛或手动雾笛。

17.5.2 主雾笛在任何方向的一般听程，至少应有 2 海里。备用雾笛在任何方向的一般听程，至少应有 0.5 海里。

17.5.3 主雾笛及备用雾笛的音响节奏特征为莫尔斯信号“U”（• • —），最大周期为 30s, 其莫尔斯信号“U”应符合 17.6.2 的要求。

17.5.4 雾笛应安装在浮式生产储油装置生活区的顶部，控制设备应安装在中央控制室内。所有雾笛的控制设备，均应满足手动停止鸣放雾号和手控鸣号以及故障报警的功能。

17.6 灯光信号和音响信号的技术性能

17.6.1 灯光的莫尔斯信号“U”如下：

短明（点）	0.5s
暗	0.5s
短明（点）	0.5s
暗	0.5s
长明（划）	1.5s
停	8.5s 或 11.5s
灯光周期	12s 或 15s

17.6.2 音响的莫尔斯信号“U”如下：

短鸣	1s
停	1s
短鸣	1s
停	1s
长鸣	3s
长停	23s
周期	30s

17.7 供电要求

17.7.1 当供给助航标志和信号设备的主电源发生故障时，应能自动地接至应急电源。

17.8 安装在危险区内的信号灯具及声号

17.8.1 安装在危险区内的信号灯、声号、电池等以及其控制装置应为防爆型，并符合所在处所防爆等级的要求。

第 18 章 直升机甲板设施

18.1 一般规定

18.1.1 本章对直升机甲板的尺度、布置、灯光及助航设备，标识，通信导航和安全设施等的要求完全遵照中国民用航空总局 1997 年 9 月 22 日颁布的民航总局令第 67 号《民用直升机海上平台运行规定》。

18.2 甲板结构

18.2.1 直升机甲板的结构应按照预期的使用要求及气候条件进行设计，符合所用的规范、标准的要求并经发证检验机构认可。

18.2.2 作用在直升机甲板结构上的荷载包括固定荷载，活荷载、冰雪荷载（必要时），运动惯性荷载、直升机降落荷载。

18.2.2.1 甲板结构强度应按照降落工况及系留工况考虑。对不同的设计工况应根据其可能出现的荷载进行适当的最不利的组合。

海洋石油总公司

第 19 章 操作安全要求

19.1 一般规定

19.1.1 为保障海洋石油作业中的人员生命及健康、财产的安全和防止海洋环境污染,浮式装置的作业除本章规定者外,还应符合海洋石油作业安全法规的有关规定。

19.2 操作手册编制要求

19.2.1 浮式装置上应备有一份经发证检验机构同意,可供所有人员随时使用的操作手册,作为在正常情况和所预料到的紧急情况下安全操作的指南。该手册除了介绍该浮式装置总体情况外,还应包括对人员和浮式装置安全至关重要的操作程序和指导。手册应该简明扼要易懂。每本手册都应有目录和索引,并且有可互相参考的,在浮式装置上能够很方便查到的有关详细资料。

19.2.2 对于正常作业情况,操作手册应该包括下列说明浮式装置总体情况的资料:

- (1) 浮式装置的说明和特征;
 - (2) 正常作业期间全面负责的指挥系统;
 - (3) 每种工况的极限设计资料,包括:吃水、气隙、波高、波浪周期、风、海流、海水和空气温度、海底情况和其它有关的环境因素,例如结冰;
 - (4) 对每种工况和每次变换工况特有的操作限制的说明;
 - (5) 水密和风雨密限界的位置,水密和风雨密关闭装置的位置和进水点的位置;
 - (6) 浮式装置上固定压载的位置、类型和数量;
 - (7) 用于总报警、广播、火灾和气体报警系统的信号说明;
 - (8) 对可解脱式浮式装置,系泊与立管系统需快速解脱时的正常使用临界条件;
 - (9) 空载数据,连同包括和不包括半永久性设备的综合资料表;
 - (10) 稳性资料,表明符合完整稳性和破船稳性衡准的,与吃水或其他参数相关的容许最大重心高度;
 - (11) 舱容图,表明各舱柜和散装材料储存处所的容量及其垂向、纵向和横向的重心;
 - (12) 舱柜测深表或曲线,表明每个舱柜在不同装载时的容量和纵向、横向、垂向的重心,以及每个舱柜自由液面的数据;
 - (13) 结构甲板的容许载荷;
 - (14) 直升飞机甲板适用的直升机类型和操作限制条件;
 - (15) 浮式装置上危险区的类别和标识;
 - (16) 浮式装置上为在诸如压载、锚泊、动力定位等操作中和在纵倾和稳性计算中使用的计算机的说明和限制;
 - (17) 拖带设备的说明和操作限制条件;
 - (18) 主电源系统的说明和操作限制条件;
 - (19) 主要图纸和原理图一览表。
- 19.2.3 如适用,对正常作业操作手册还应包括下列内容:
- (1) 保持足够稳性和使用稳性资料的指南;
 - (2) 空船重量变化日常记录的指南;
 - (3) 每种工况载荷情况的范例和制定其它可接受的载荷情况的指导,包括锚缆的垂向分力;
 - (4) 对于半潜式浮式装置,压载系统操作和压载系统操作替代方法的说明、简图和指南,及其限制说明,例如:各种角度横倾和纵倾时的泵排量;
 - (5) 舱底水系统操作和舱底水系统操作替代方法的说明、简图和指南,连同其限制说明,例如:不与舱底水系统直接相连处所的排水;
 - (6) 燃油贮存和输送程序;

- (7) 改变作业方式的程序;
- (8) 恶劣气候操作和达到自存状态所需时间以及特有的作业限制指南;
- (9) 锚泊设备和锚泊或系泊程序及限制条件的说明;
- (10) 人员输送程序;
- (11) 直升机到达、离开和加燃油的程序;
- (12) 起重机操作的限制条件;
- (13) 动力定位系统和操作限制条件的说明;
- (14) 危险品和放射性物品储存和装卸符合有关国际规则要求的保障程序;
- (15) 油气水处理系统安全操作的指南;
- (16) 适用时, 试井设备的放置和安全操作的指南。试井期间, 应对可能的气体排放源周围区域按照本规则第 11 章有关规定划分危险区域。

(17) 原油储存和外输程序;

(18) 船舶旁靠的程序;

(19) 安全拖带操作的指南。

19.2.4 如适用, 操作手册对应急操作应包括下列内容:

- (1) 灭火系统和设备的说明;
 - (2) 救生设备和脱险设施的说明;
 - (3) 应急电源系统和操作限制条件的说明;
 - (4) 应急情况下可能有用的重要图纸和原理图一览表;
 - (5) 在发生破损时对排出压载水或防倾覆反向加压载水以及关闭所有可能导致继续进水的开口的总程序;
 - (6) 供值班人员确定非预期纵横倾的原因和评估各种纠正措施对浮式装置生存能力(即强度、稳性、浮力等)潜在影响的指南;
 - (7) 在碳氢化合物或硫化氢万一失控溢出时的专门措施, 包括应急切断;
 - (8) 在主电源发生故障或应急关断后, 恢复机械、电力和通风系统的指南;
 - (9) 冰情报警程序;
 - (10) 任何可能发生的严重的、排放限额所不许可的意外排放造成严重油污染时的专门措施。
- 19.2.5 操作手册中提供的资料, 如需要, 应由有关的图纸、制造厂的产品手册及平台操作和维修所必需的其它数据来使其更完整。制造厂的产品手册中提供的详细资料不必在操作手册中重复。这些资料应在操作手册中列为参考项目, 容易辨认, 并放在浮式装置上。

19.3 危险物品

19.3.1 除应符合中华人民共和国《危险化学品安全管理条例》外, 还应符合下述要求:

- (1) 拟用于存放爆炸性物质的任何舱室内的电器装置和电缆, 其设计和使用应能使火灾或爆炸的危险减至最低程度;
- (2) 能释放出危险蒸发气和易燃气体的易燃液体, 应存放在通风良好的处所或甲板上;
- (3) 除非采取了适当的预防失火的措施, 否则不应装载易自热或自燃的物质。

19.4 拖航

19.4.1 拖航设备和使用程序应在拖航作业中对人员的危险减至最低程度。拖航装置的设计和布置应考虑到正常及紧急情况。

19.4.2 拖航作业前应取得国家海事部门的批准。

19.5 应急预案

19.5.1 主管

(1) 浮式装置上应明确指定一名在紧急情况下，浮式装置上所有人员都要对他负责的主管。该主管应由浮式装置的责任方委任。

(2) 主管应十分熟悉该浮式装置的特性、能力和限制条件。并应充分认识到他负有应变组织和行动、指导应变演习和训练以及保存应变训练记录的职责。

19.5.2 救生艇筏配员和监督

(1) 浮式装置上应该有足够数量的受过训练的人员来召集和帮助未受训练的人员；

(2) 浮式装置上应该有足够的持证人员来降落和操作指定的救生艇筏；

(3) 每艘救生艇应指派持证人员来指挥，并应指派 1 名副指挥；

(4) 救生艇的指挥员和副指挥应该有一份分配在该艇的全体人员表，并且应使其指挥下的人员了解他们的职责；

(5) 每艘救生艇应指派一名能够操作救生艇无线电设备的人员；

(6) 每艘救生艇应指派一名能够操作发动机，并能进行小检修的人员；

(7) 浮式装置主管应该保证将本条的 (2)，(3) 和 (4) 所涉及的人员妥善地分配到救生艇筏中。

19.5.3 应急部署表

(1) 应变部署表应张贴在浮式装置上的明显之处，包括控制室和居住舱室；

(2) 应变部署表应载明总报警系统各种信号的详细情况以及在各种工况下，当这些警报发出时每个人应采取的行动，并且指明他们应奔赴的区域和所要履行的职责；

(3) 应变部署表中应包括下列事项：

a) 浮式装置上的水密门、防火门、阀门、进、排气孔、甲板排水口、舷窗、天窗、舷门和其它类似开口的关闭；

b) 救生艇筏和其它救生设备的配备；

c) 救生艇筏的准备和降落；

d) 其它救生设备的一般准备；

e) 浮式装置上临时人员的集合；

f) 通信设备的使用；

g) 消防队的配员；

h) 关于使用消防设备和装置特别指定的工作；

i) 直升机甲板上的应变工作；

j) 为碳氢化合物或硫化氢万一失控溢出而指定的特别工作，包括应急切断；

k) 任何可能发生的严重的，排放限额所不许可的意外排放造成严重油污染时的专门措施；

(4) 应变部署表应规定当主要人员失去能力时的代理人员，并考虑到不同的应急情况可以要求不同的措施；

(5) 应变部署表应载明指定人员在应急情况下对临时人员的职责；

(6) 浮式装置应备有经过修订的现行应变部署表，这是任何程序变更所必需的。应载明程序变更的情况；

(7) 决定应变部署表的详细程度时应考虑到其它文件，例如操作手册，所包含的资料。

19.6 应急须知

19.6.1 图例和说明应该明显地展示在集合站、控制位置、工作处所和起居处所以告知浮式装置上所有人员：

(1) 穿救生衣的方法；

(2) 穿保温救生服的方法（如备有）。

19.6.2 对每个初次来到浮式浮置的人员,包括临时人员,当他们登上浮式装置时应适当地告知下列各项:

- (1) 应急情况所必需的准备;
- (2) 应严格遵守应变部署表中的各项要求,特别是关于:
 - a) 他们在各种应急情况下的具体行动;
 - b) 他们的救生艇筏的位置;
 - c) 召集全体人员去指定位置的应急和火灾报警信号;
 - d) 知道放弃浮式装置的命令。
- (3) 要注意在应急情况时的音响报警信号和对此应做的反应;
- (4) 他们自己的和备用的救生衣及保温救生服(如备有)的存放位置和使用方法;
- (5) 从高处跳入海里的危险性和应选择的跳入方法,特别穿着救生衣时;
- (6) 逃生设施的位置,包括引导至救生艇筏存放位置的设施;
- (7) 他们在浮式装置上逗留期间要参加的训练;
- (8) 重要的防火措施。

19.7 训练手册

应备有一本训练手册,并编订有关资料,供浮式装置上每个人员使用。

19.8 安全演习

19.8.1 演习的安排应该使全体人员每人每月至少参加一次放弃浮式装置演习和消防演习。如果该浮式装置在上个月更换人员后有超过 25%的人员没有参加放弃浮式装置演习和消防演习,则应在 24 小时内安排演习。对那些不能实现上述训练的浮式装置可以接受至少是等效的其他训练安排。

19.8.2 每次放弃浮式装置演习应包括:

(1) 用总应急信号召唤在浮式装置上的所有人员到集合站,并且保证他们了解放弃浮式装置的命令;

- (2) 报到和准备应变部署表中所叙述的任务;
- (3) 检查每个人的穿戴;
- (4) 检查救生衣和保温救生服的正确穿戴;
- (5) 在做好必要的降落准备后,至少将一艘救生艇按实际要求做降落操作;
- (6) 启动和操作救生艇的发动机;
- (7) 操作用于降落救生筏的吊架。

19.8.3 尽实际可能按 19.8.2.(5)的要求,在相继的演习中将救生艇轮流做降落试验。

19.8.4 尽实际可能使演习做到象真实发生了紧急情况那样。

19.8.5 尽实际可能使每艘救生艇至少每三个月由指定的操作水手降落并在水中操作一次。

19.8.6 尽实际可能使救助艇包括可作为救助艇用的救生艇每个月由指定的操作水手降落并在水中操作一次。无论如何至少每三个月应该进行一次。

19.8.7 每次消防演习应包括:

- (1) 向集合站报到,并做好准备执行 19.6.3 要求的应变部署表中规定任务;
- (2) 启动消防泵,要求至少射出两股水柱,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人员的救助设备;
- (4) 检查有关的通信设备;
- (5) 检查水密门、防火门和防火闸的工作情况;
- (6) 检查供弃船的 necessary 装置

19.8.8 消防演习中使用过的设备应立即放回原处并恢复到完好的操作状况。消防演习中发现

的任何故障和缺陷应尽快予以消除。

19.9 在浮式装置上的训练和须知

19.9.1 使用浮式装置上救生设备的训练，包括救生艇筏的属具，应在人员来到浮式装置后一星期内尽可能早地进行。如果人员是按时有规律地轮换派到浮式装置上来，那么这种训练应该在人员初次来到后的一星期内进行。

19.9.2 浮式装置上救生设备使用须知和在海上救生须知，应按与演习相同的间隔期发给。也可发给救生系统不同部分的单项须知，但是在两个月内所发的须知应包括浮式装置上所有的救生设备和用具。这些须知应发给每个正式指定的人员，须知中应包括但不限于下列各项：

- (1) 气胀式救生筏的操作和使用；
- (2) 体温过低问题，低温的急救处理和其他适当的急救措施；
- (3) 在恶劣的气候和海况条件下，使用浮式装置上救生设备所必要的特殊说明。

19.9.3 在装有使用吊架降落救生筏的浮式装置上，使用这种救生筏的训练应每隔四个月进行一次。如实际可行，这种训练应包括救生筏的充气 and 降落。可以备有专为训练目的用的这种救生筏，它不作为浮式装置上救生设备的一部分，这个专用救生筏应该有明显的标志。

19.10 记录

集合训练的日期，放弃演习的详细情况，其它救生设备的演习和在浮式装置上的训练应该记录在规定的日志中。如果在指定时间没有完成整套的应变集合、演习和训练，则应在日志中记明已进行的集合、演习或训练的情况和范围。

海洋石油总公司

第 20 章 建造中的检验

20.1 一般规定

20.1.1 海上浮式装置应由发证检验机构按照本规则及所用规范、标准的规定进行建造检验。

20.1.2 海上浮式装置的责任方应建立质量管理体系，对浮式装置的安全质量负全责，对承包设计、施工及调试的单位进行资格审查。

20.1.3 海上浮式装置的设计、制造及安装单位应建立质量管理体系，对安全质量直接有影响的人员（如焊工和无损检测人员）应有政府主管部门或发证检验机构签发的资格证书。

20.2 设计审查

20.2.1 设计图纸及资料应送交发证检验机构进行审查，审查合格后应对所需批准的设计文件加盖批准章。

20.2.2 设计单位应按责任方的要求，并根据发证检验机构的审查意见，及时修改设计文件。在施工中如发现需对设计文件做重大修改时，应由原设计单位进行修改并应得到责任方及发证检验机构的同意。

20.2.3 应送审的图纸内容如下：

20.2.3.1 总体、稳性和载重线

- (1) 总体设计说明书；
- (2) 环境条件资料
- (3) 总体布置图；
- (4) 风险（安全）分析资料；
- (5) 完整及破舱稳性计算书；
- (6) 装载手册；
- (7) 干舷计算书；
- (8) 载重线标志图；
- (9) 操作手册。

20.2.3.2 系泊系统：

- (1) 系泊系统布置图；
- (2) 系泊系统技术规格书；
- (3) 环境载荷与系泊力计算书；
- (4) 系泊缆、锚、卸扣等强度计算书；
- (5) 万向绞接器强度与疲劳计算书；
- (6) 侧推器推力计算书（如是动力定位系统）；
- (7) 旋转轴承的强度与疲劳计算书；
- (8) 各种旋转接头装配图；
- (9) 柔性立管的规格书、计算书及布置图；
- (10) 船舶（或浮体）加强结构图；
- (11) 海上安装与解脱大纲；
- (12) 维护检修大纲。

20.2.3.3 原油外输系统：

- (1) 串靠与旁靠的卸油及带缆设备布置图；
- (2) 系泊缆强度计算书；
- (3) 外输软管及设备布置图；

(4) 卸油作业手册。

20.2.3.4 拖曳设备：

- (1) 拖曳设备布置图；
- (2) 系泊眼板、拖缆、三角眼板等强度计算书

20.2.3.5 油气水处理系统

- (1) 处理系统设备和仪表符号、图例一览表；
- (2) 处理系统设备布置图；
- (3) 系统流程图（PFD，UFD）包括热量和质量平衡表；
- (4) 管路和仪表图（P&ID）；
- (5) 管路布置图；
- (6) 流程关断和应急关断原理图；
- (7) 安全分析功能评价（SAFE）图表（或因果图）；
- (8) 火炬及冷空放立管设计计算书；
- (9) 释放阀和减压阀尺寸计算书；
- (10) 受压容器本体图及其强度计算书；
- (11) 管子直径和壁厚设计计算书；
- (12) 设备设计规格书；
- (13) 处理系统调试试验大纲；
- (14) 处理系统操作手册。

20.2.3.6 防火防爆安全

- (1) 防火分隔图；
- (2) 防火墙壁、甲板及门的结构详图；
- (3) 防火门控制原理图；
- (4) 通风系统布置图及挡火闸控制图；
- (5) 固定式灭火系统管系及仪表图；
- (6) 固定式灭火系统设计计算书(如灭火剂用量)；
- (7) 固定式探火及失火报警系统图；
- (8) 防火控制图；
- (9) 危险区域划分图；
- (10) 可燃气体探测和报警系统图；
- (11) 惰性气体系统图；
- (12) 逃生路线图；
- (13) 防爆设计报告。

20.2.3.7 救生设备

- (1) 救生设备布置图（包括配备明细表）；
- (2) 逃生通道布置图；
- (3) 逃生通道、登艇站及艇筏降落区域照明和应急照明布置图。

20.2.3.8 仪表和控制

- (1) 仪表系统总规格书（或称为：控制系统原理）；
- (2) 应急关断系统规格书；
- (3) 火灾和可燃气体探测系统规格书；
- (4) 控制系统图；
- (5) 应急关断系统因果逻辑图；
- (6) 火灾和可燃气体探头布置图；
- (7) 火灾和可燃气体探测系统因果逻辑图；

(8) 安全阀、限流孔板计算书、数据表;

(9) 应急关断阀、应急放空阀数据表。

20.2.3.9 无线电通信设备

(1) 无线电通信设备系统图;

(2) 无线电通信设备布置图;

(3) 天线布置图;

(4) 备用电源容量估算书;

(5) 无线电通信设备和备品明细表。

20.2.3.10 信号设备

(1) 专用标志布置图;

(2) 信号系统图;

(3) 信号设备布置图;

20.2.3.11 人员健康和保护

(1) 生活楼内部布置图;

(2) 生活区内设施清单;

(3) 医疗设施、设备清单;

20.2.3.12 直升机设施

(1) 直升机甲板布置图;

(2) 直升机甲板结构图;

(3) 直升机加油设施布置图;

20.2.3.13 起重设备

(1) 起重机布置总图, 包括主要工作参数说明;

(2) 起重机系统受力分析;

(3) 起重机起升、变幅、回转与行走机构布置图, 包括超负荷保护、超力矩保护与各限位器的布置和功能说明;

(4) 主要部件强度计算, 并应明确设计基础、作业衡准、工作参数、起重机部件的质量和重心以及所采用的国家标准;

(5) 起重机的稳定性计算 (如适用时);

(6) 主要结构部件的结构、尺寸、钢材等级以及焊接材料与焊缝规格, 这些部件包括臂架、塔架、平台、门架、轮架、回转支承环、基座、栏杆与存放设施等;

(7) 滑轮和轴、枢轴、轮子横撑梁、回转支承环及其螺钉和类似项目的详图, 并说明所使用的钢材等级;

(8) 滑车、吊钩、转环、吊梁、吊架与其他活动零部件的详图, 并说明其材料、安全工作负荷、验证负荷与所采用的标准;

(9) 所使用钢索的构造、尺寸、涂层、破断负荷号钢丝的公称拉力强度;

20.2.3.14 防腐

(1) 浮式装置涂装规格书;

(2) 浮式装置阴极保护规格书;

(3) 浮式装置阳极安装、布置图;

(4) 船体及舱室涂装规格书;

(5) 船体及舱室阴极保护规格书;

(6) 船体及舱室阴极保护系统安装、布置图;

- (7) 生产及公用设施涂装规格书;
- (8) 生产及公用设施阴极保护规格书;
- (9) 生产及公用设施阳极安装、布置图;
- (10) 管线、容器内防腐设计文件。

20.2.3.15 机械设备

- (1) 通用规格书;
- (2) 设备规格书;
- (3) 设备数据表;
- (4) 电站系统的 P&ID 和 PFD;
- (5) 热站系统的 P&ID 和 PFD;
- (6) 电站、热站等主要设备的安装图;
- (7) 容器设备的壁厚计算书及相应图纸。

20.2.3.16 除上述要求外,结构、通用系统、电气装置及其他方面的图纸应按发证检验机构规范的要求进行送审。

20.3 建造检验

20.3.1 承担建造的单位应按已批准的图纸进行施工,发证检验机构应按已批准的图纸进行检验。

20.3.2 发证检验机构应对承建单位进行开工前的检查其内容至少包括下列项目:

- (1) 质量管理体系;
- (2) 质量管理和检验计划;
- (3) 结构、容器及配管制造程序;
- (4) 材料储存跟踪和使用程序;
- (5) 焊接程序;
- (6) 无损检测程序;
- (7) 焊工及无损检测人员资格证书;
- (8) 热处理程序;
- (9) 重要的施工工艺及安装工艺;
- (10) 测试、计量设备校核制度;
- (11) 涂装和阴极保护施工程序。

20.3.3 发证检验机构应对浮式装置进行全面的建造检验以保证总体布置、结构、分舱、稳性、干舷、生产设施、通用设施及安全设施符合本规则及所用规范、标准的要求,具体的检验项目按本规则和所用规范的要求由发证检验机构与施工方确定。

20.3.4 海上浮式装置上的设备按表 20.3.4 中 A、B、C 类进行检验,A、B 类设备应具有发证检验机构的证书,C 类设备只要求工厂出具的合格证书。各类设备的检验要求如下:

- (1) A 类设备
 - ① 设计审查;
 - ② 责任方和发证检验机构参加开工会,施工文件经批准后方可开工;
 - ③ 对制造过程进行检验;
 - ④ 参加功能试验、压力试验和负荷试验;
 - ⑤ 审核制造记录。

设备分类

表 20.3.4

设备名称		条 件	取证类别		
			A	B	C
泵类		非标准设计和制造 高压和高排量泵—往复注入 潜水泵/深井泵 消防泵 原油外输泵 其它泵	○	○ ○ ○ ○	○
压缩机		非标设计和制造的压缩机 其它压缩机	○	○	
燃气轮机		全部		○	
柴油机		全部		○	
起重机		全部		○	
救生艇		全部		○	
消防装备		火焰阻尼器 气瓶 灭火器压力构件 火和气探测器		○ ○ ○	○
主电站		全部		○	
应急电站		全部		○	
防爆设备		全部		○	
其它电设 设备	电气类	高压开关柜、低压开关柜 其它电气设备		○	○
	控制类	中控盘及火灾与燃气控制盘 井口控制盘 其它		○ ○ ○	
锅炉		电站锅炉 热介质炉		○ ○	
容器类		第三类压力容器 第一类，第二类压力容器 常压容器	○	○ ○	
管件		壁厚>25.4mm 设计温度>400℃ 纵缝管用于可燃/有毒液体 纵缝管秀于非可燃/非有毒液体		○ ○ ○	○
管汇		全部		○	
安全阀		全部		○	
膨胀接头		用于可燃或有毒液体		○	

(2) B 类设备

- ① 仅审查与安全有关的图纸；
- ② 参加功能试验、压力试验及负荷试验；
- ③ 审查制造记录。

对于 A、B 类设备应审核制造厂的质量管理体系，开工前审核工厂的质量计划，并确定质量控制点。

(3) C 类设备

① 工厂根据公认的标准，按公认的制造方法进行制造。

20.3.5 试验应按发证检验机构批准的大纲进行，试验至少包括下列内容：

- (1) 管路的清扫、冲洗、水压及气密试验；
- (2) 所有容器的清洗、吹干及必要时与管系一起进行水压或气密试验；
- (3) 所有的泵浦的运转试验；
- (4) 空气压缩机的运转试验；
- (5) 通风系统的运转试验；
- (6) 锅炉、热价质炉的试运行试验；
- (7) 发电机组的负荷试验、并车试验、及安全保护装置试验；
- (8) 应急发电机组及其他应急电源的运行试验；
- (9) 各种配电板、分电板、控制盘的试验；
- (10) 消防系统功能及模拟试验；
- (11) 救生设备试验；
- (12) 无线电及信号设备试验；
- (13) 起重设备的吊重试验；
- (14) 综合试运转。

20.4 检验报告、记录及证书

20.4.1 建造检验合格后发证检验机构应向申请人签发证书及相应的检验记录和报告。所签发的证书种类如下：

- (1) 入级证书（含结构、油气水处理系统、通用系统、电气装置及防火防爆）；
- (2) 油气水处理系统合格证书（当不入级时）；
- (3) 吨位证书；
- (4) 稳性批准书；
- (5) 载重线证书；
- (6) 设备安全证书（救生、无线电及信号设备）；
- (7) 起货设备检验簿。

（按照 73/78 防油污公约的规定，还应签发防止油污证书及防止生活污水污染证书）

第 21 章 作业中的检验

21.1 一般规定

21.1.1 作业中的浮式装置应接受年度检验、换证检验及临时检验，检验的目的是保证浮式装置的结构和设施处于良好的技术状态。

21.1.2 作业中的各种检验由发证检验机构进行，安全办公室可随时进行安全监督检查。

21.1.3 年度检验在证书的每个周年日前或后三个月内进行，检验合格后应在证书上进行签署并签发检验报告。

21.1.4 换证检验间隔期为五年，应在证书届满日前进行，检验合格，将签发新的证书及相应的检验报告。考虑到生产的安排可给与三个月的展期，

21.1.5 结构、系泊系统、通用设备及管系、电气装置、监控系统以及其他本章未规定的检验项目应按发证检验机构规范规定的内容进行检验。

21.1.6 坞内或水下检验的要求按发证检验机构规范的规定办理。水下检验应在水面平静、能见度好的情况下由验船师监督进行，水下检验机构应经发证检验机构认可，潜水员应有资格证书。

21.1.7 对于起重机应按照国际劳工组织的规定进行年度全面检验和吊重试验并在起重设备检验簿上进行相应的签署，吊重试验合格后应签发起重设备检验与试验证书。

21.2 年度检验项目

21.2.1 总体布置及操作

- (1) 查看总体布置是否有所改变；
- (2) 对人员的配备及资格进行核查；
- (3) 对操作程序及应急预案进行检查。

21.2.2 载重线

- (1) 浮体舷侧载重线标志检查；
- (2) 影响浮体储备浮力的一切开口的水密性或风雨密性检查；
- (3) 泄水管、卫生排水管及其上阀件的技术状况检查；
- (4) 排水舷口和挡板检查；
- (5) 舷墙、保护栏杆、通道及其保护人员的设施检查。

21.2.3 油、气、水处理系统

21.2.3.1 一般事项

- (1) 向操作人员了解整个系统的运行情况；
- (2) 查看本系统的运行日志；
- (3) 查看本系统检修记录；
- (4) 查看总体布置是否有所改变。

21.2.3.2 安全保护装置

- (1) 检查高、低压控制系统的技术状态，并做报警和关断动作试验；
- (2) 对大气柜的透气装置及溢流装置进行检验；
- (3) 对温度控制系统进行检验并做报警和关断动作试验；
- (4) 对液位计及液位控制系统进行检查，并做报警及关断动作试验；
- (5) 外部检视安全阀的技术状态，核定安全阀的开启压力；
- (6) 检查安全阀前的截止阀并查看锁紧装置；
- (7) 检查减压阀的技术状态；
- (8) 外部检查关断阀的技术状况；
- (9) 对急关断站进行外部监视，并做关断动作试验。

21.2.3.3 受压容器

- (1) 检查绝缘包覆状况;
- (2) 对无绝缘的容器检查腐蚀、变形、裂纹及有无其他缺陷;
- (3) 检查人孔、手孔、法兰和短管节等处是否有漏泄迹象, 螺丝有无松动;
- (4) 检查容器的支承结构, 工作平台, 梯道扶手是否完好;
- (5) 检查电接地情况;
- (6) 记录各仪表参数。

21.2.3.4 回转机械

- (1) 在工作状况下对回转机械进行外部监视, 查看运动部件运转是否正常, 有无漏泄迹象;
- (2) 记录各种参数。

21.2.3.5 火炬和空放管

- (1) 查看火炬的燃烧情况从而判断火炬头的技术状况;
- (2) 查看引燃装置的状况;
- (3) 检查热、烟对设备, 工作人员以及直升机起降有无影响;
- (4) 检查空放管技术状况以及支承紧固情况是否完好;

21.2.3.6 管路

- (1) 检查是否有严重变型、腐蚀等缺陷;
- (2) 检查法兰, 阀和附件等连接处是否有漏泄和松动现象;
- (3) 检查支承, 管夹是否良好;
- (4) 检查包覆是否完好;
- (5) 检查管路是否有剧烈的振动;
- (6) 检查管路的膨胀补偿情况;
- (7) 对软管质量进行外观检验。

21.2.4 防火安全

21.2.4.1 逃生及脱险路线检验

- (1) 检查逃生通道的畅通性;
- (2) 检查脱险路线是否有障碍, 标志是否清晰。

21.2.4.2 结构防火检验

- (1) 检查防火墙及甲板的技术状况及完整性是否完好;
- (2) 对防火门、防火闸及各种贯穿件进行检查;
- (3) 对防火门及防火闸做关闭试验。

21.2.4.3 灭火控制室、灭火剂站室及防火控制图检查

- (1) 检查控制室各控制盘、仪表是否正常;
- (2) 检查灭火控制室及灭火剂站室通风及整洁情况;
- (3) 检查灭火控制站点的操作说明是否完好;
- (4) 检查防火控制图是否完好以及贮存和张贴情况。

21.2.4.4 消防水灭火系统检验

- (1) 对所有的消防泵进行运转试验;
- (2) 检查消防总管的技术状况;
- (3) 检查隔离阀的技术状况;
- (4) 检查消防栓、消防水带, 水枪的技术状态;
- (5) 选择部分水枪做喷水喷雾试验;
- (6) 检查国际通岸接头的配备及技术状态。

21.2.4.5 水喷淋灭火系统检验

- (1) 对供水泵做启动, 运转试验;
- (2) 对喷水报警进行试验;
- (3) 对雨淋阀进行检查并做开启动作试验;
- (4) 对管路阀件及喷嘴的技术状况进行检验;
- (5) 查看湿管部分的水压;
- (6) 检查压力水柜的技术状况。

21.2.4.6 泡沫灭火系统检验

- (1) 对供水泵及泡沫浓缩液泵进行启动、运转试验;
- (2) 检查泡沫浓缩液的数量和质量及更换记录;
- (3) 检查泡沫浓缩液贮存装置的技术状况及贮存环境是否合适;
- (4) 检查泡沫溶液比例混合器及泡沫的空气比例混合器的技术状况;
- (5) 检查管路及阀件的技术状况;
- (6) 检查软管, 喷枪及泡沫的技术状况;
- (7) 对高倍泡沫系统的风机进行运转试验。

21.2.4.7 高压 CO₂ 系统

- (1) 检查 CO₂ 贮瓶及启动瓶是否有腐蚀及漏泄迹象;
- (2) 检查自动启动系统及手操施放装置的技术状态;
- (3) 检查各分配阀的技术状态及铭牌是否正确;
- (4) 做施放前的报警试验;
- (5) 检查管、管件、阀件、仪表及其他部件是否正常;
- (6) 检查灭火剂的称重记录 (在第 2 或第 3 个年检时对 CO₂ 瓶进行称重);

21.2.4.8 低压 CO₂ 系统检验

- (1) 检查贮存装置的隔热绝缘及隔热层真空是否合格;
- (2) 核查贮存装置上的安全阀的技术状态;
- (3) 检查安全阀前的截止阀的技术状态;
- (4) 对分配阀及其遥控和手控装置进行检验;
- (5) 检查液位计的状况并核定贮液量;
- (6) 对低液位报警进行试验;
- (7) 对高、低压传感器进行报警和启动制冷机试验;
- (8) 对制冷机组进行手动启、停试验;
- (9) 检查施放前的报警试验;
- (10) 检查管路、喷嘴及其他部件是否正常;
- (11) 对制冷机组进行转换试验;
- (12) 对灭火控制及各处所释放时间进行检查与核定;
- (13) 检查释放操作说明书是否完好。

21.2.4.9 大型和手提灭火器检验

- (1) 根据防火控制图检查各处所灭火器的配备数量和位置是否正确;
- (2) 核查处所内所配灭火器的种类是否适合;
- (3) 检查灭火器的驱动压力是否合格;
- (4) 检查灭火剂的更换日期;
- (5) 检查干粉灭火器是否有板结现象;
- (6) 检查灭火器上的阀件、仪表、管子, 释放机械是否完好。

21.2.4.10 消防员装备检查

- (1) 检查个人防护设备的状况是否完好, 尺寸是否合适;

- (2) 检查呼吸器的数量及压力是否合格;
- (3) 检查消防员装备的配备数量及配备地点是否合适。

21.2.4.11 探火系统检查

- (1) 检查探头的布置及状况;
- (2) 对自动探火系统, 选择部分探头做失火报警试验, 如有推动关断和释放灭火剂功能的, 则做关断和释放动作试验;
- (3) 对手动按钮进行检查, 并做手动报警试验;
- (4) 对失火控制盘进行检查。

21.2.4.12 风、油切断及开口关闭装置的检查。

- (1) 对燃油速闭阀进行外部检验并做关断试验;
- (2) 对燃油泵做关停试验;
- (3) 对风机做关停试验;
- (4) 对被保护处所的一切开口进行关闭试验;
- (5) 对于高倍泡沫保护的处所当释放泡沫时要有足够的透气, 用做透气的开口不能关闭, 用做透气的风机当释放完成时才能关闭。

21.2.5 防爆安全

21.2.5.1 危险区及其通风检验

- (1) 检查危险区的范围是否有所改变, 是否增加了临时的遮蔽和房间以及其他设备;
- (2) 检查围蔽危险处所气密门及气锁间的情况;
- (3) 检查危险区内的动力通风并做风机故障报警试验;
- (4) 检查危险区动力通风的独立性;
- (5) 检查通风导管的技术状况;
- (6) 检查相邻的正压通风和负压通风区的压差;
- (7) 对气锁间做失压报警试验。

21.2.5.2 可燃气体探测系统检验

- (1) 检查探头是否有损及是否有脏堵现象;
- (2) 用样气做报警及关断动作试验;
- (3) 检查控制板的技术状况;
- (4) 检查手提探测器的数量及技术状态。

21.2.5.3 惰性气体系统检验

- (1) 对整个系统在工作状态下进行外部检查;
- (2) 对惰气发生器、洗涤塔、鼓风机进行检查;
- (3) 对隔离阀、主控制阀、止回阀、甲板水封进行检查;
- (4) 对洗涤塔的冷却水位进行检查;
- (5) 对甲板水封的自动充水进行试验;
- (6) 对下列报警进行试验:
 - ① 洗涤塔水压或流量低;
 - ② 洗涤塔水位过高;
 - ③ 惰气总管气温过高;
 - ④ 惰气总管含氧量过高;
 - ⑤ 惰气总管压力过高及过低;
 - ⑥ 鼓风机故障;
 - ⑦ 惰气发生器供油不足;
 - ⑧ 惰气发生器动力源丧失;

(7) 对固定式及手提测氧装置进行检查并校核其精度。

21.2.5.4 危险区内引爆源的排除检验

(1) 检查危险区内是否有明火、表面高温、磨擦和撞击火花存在的可能；

(2) 检查危险区内是否存在表面高温；

(3) 检查原油泵舱内所有泵浦在临近轴承处的外壳上以及泵的转动轴穿过舱壁的填料函处的高温报警装置是否正常；

(4) 检查危险区内防静电引爆的措施；

(5) 检查危险区内是否有防止杂散电流电弧引爆的措施；

(6) 检查危险区内是否防止无线电频率诱发火花引爆的措施；

(7) 检查在危险区内是否存在自燃及其他化学反应所产生的引爆源。

21.2.5.5 对防爆电气设备进行下列检验：

(1) 对防爆电气设备的技术状态进行一般外观检查；

(2) 核对防爆电气设备的型式、等级、级别及温度组别是否合适；

(3) 检查防爆电气设备的外壳防护是否合适；

(4) 检查防爆电气设备的安装情况；

(5) 防爆电气设备的年度检验的详细要求应按国际电工委员会《危险区域电气装置的检查和维修》标准(IEC 60079—17)中所指明的外观检查(V)和近观检查(C)的项目进行。

21.2.5.6 对防爆电缆进行下列检验：

(1) 检查电缆的选型是否正确；

(2) 对电缆的布置、安装及其技术状况进行外观检查；

(3) 对绝缘电阻进行抽查测量。

21.2.5.7 对设在危险区内的柴油机进行下列检验：

(1) 对表面高温的消除措施及可靠性进行检查；

(2) 对火星消除设备进行检查；

(3) 对排气管的密封性进行检查；

(4) 对高温报警装置进行试验；

(5) 对电控线路的防爆性能进行检查。

21.2.5.8 对认可的有火压力容器进行下列检验：

(1) 对高温报警和停止装置进行试验；

(2) 对阻火器、火星消除器进行检查；

(3) 对火焰故障探测进行报警及关断试验；

(4) 对燃油管路上的高低压传感器进行报警及关断试验；

(5) 对通风流量或压力低传感器做报警和关断试验。

21.2.6 救生设备

(1) 检查救生设备的布置是否发生变化；

(2) 检查救生设备是否有短缺、损坏等情况；

(3) 根据实际可行对救生艇和救助艇进行降落试验；

(4) 检查逃生通道的畅通情况；

(5) 检查逃生通道和集合登艇站以及艇筏降落区域的照明和应急照明；

(6) 检查救生艇、筏操作须知及应急布署表的张贴情况。

21.2.7 无线电通讯设备

(1) 通信设备的效用试验；

(2) 无线电通信设备备用电源的可靠性及容量检查；

(3) 搜救雷达应答器电源的有效期检查。

21.2.8 信号设备

- (1) 各种专用标志及信号的完整性检查;
- (2) 信号灯及其故障报警装置效用试验。

21.2.9 起重设备 (年度全面检验)

- (1) 检查起重机基座和甲板上的固定零部件;
- (2) 对起重机和绞车进行全面检查;
- (3) 对活动零部件及钢索进行全面检查;
- (4) 对安全保护装置进行效用试验。
- (5) 在第四个年度检验时应作吊重试验,如不能按期进行吊重试验,可给予不超过 12 个月的展期。

21.2.10 直升机设施

- (1) 对甲板防滑网、识别标志、埋头系固点、着陆灯、探照灯、排水口应急通道、应急备品以及安全网的技术状况进行检查;
- (2) 检查扇形区内障碍物以及起重机、天线等障碍物的标志和照明;
- (3) 检查计测风向风速的设备;
- (4) 检查和试验为直升机服务的通讯导航设备;
- (5) 对加油设施进行检验和试验;
- (6) 消防设施的检验详见防火安全检验项目。

21.2.11 人员健康和保护

- (1) 医疗室外观检查;
- (2) 医疗设备配备及技术状况检查;
- (3) 通风、空调及采暖设备效用试验;
- (4) 通风筒及导管外观检查;
- (5) 噪声测量;
- (6) 振动检查;
- (7) 栏杆、扶手、护笼检查;
- (8) 运动部件防护检查;
- (9) 高温及低温表面防护检查;
- (10) 防滑措施检查;
- (11) 防人员磕碰措施检查;
- (12) 饮水及洗眼设施试验;

21.2.12 吊篮

- (1) 对吊篮进行检查和吊重试验;
- (2) 检查吊篮的维修,保养及吊重试验记录;
- (3) 检查吊篮操作程序或手册。

21.3 换证检验项目

21.3.1 总体布置及操作的换证检验与年度检验项目相同。

21.3.2 载重线的换证检验与年度检验项目相同。

21.3.3 油、气、水处理系统

21.3.3.1 除完成年度检验的项目外尚应完成下列项目:

- (1) 对受压容器在拆开的情况下做内部检验,不能做内部检验时,可用测厚代替内部检验,其测厚计划应经批准;
- (2) 对回转机械在拆开状况下进行检验;

(3) 对影响安全的重要管汇, 管段在拆开状况下进行内部检查, 当不可能做内部检验时, 可用测厚来代替内部检验, 其测厚计划应经批准。

21.3.4 防火安全

21.3.4.1 除完成年度检验的项目外尚应完成下列项目:

- (1) 对高压 CO₂ 储瓶进行称重;
- (2) 对高、低压 CO₂ 系统及其他气体系统进行吹通试验;
- (3) 对低压 CO₂ 系统中的安全阀的启闭压力进行校核;
- (4) 对水喷淋系统选择部分喷嘴做喷水试验;
- (5) 对泡沫浓缩液进行化验。

21.3.5 防爆安全

21.3.5.1 除完成年度检验的项目外尚应完成下列项目:

- (1) 对惰气发生器、洗涤塔、风机、甲板水封、冷却水泵在拆开状态下进行检查。
- (2) 防爆电气设备的换证检验应按国际电工委员会《危险区域电气装置的检查和维护》标准 (IEC 60079—17) 中所指明的详细检查 (D) 的项目进行。

21.3.6 救生设备

21.3.6.1 除完成年度检验的项目外尚应完成下列项目:

- (1) 检查救生设备的布置是否发生变化, 是否处于立即可用状态;
- (2) 检查救生艇和救助艇的吊艇架和降落装置;
- (3) 救生艇和救助艇降落至水面并进行脱钩试验、艇机启动试验及水喷淋试验;
- (4) 核对救生艇属具;

21.3.7 无线电设备的换证检验与年度检验项目相同。

21.3.8 信号设备的换证检验与年度检验项目相同。

21.3.9 直升机设施的换证检验与年度检验项目相同。

21.3.10 人员健康和保护以及吊篮的换证检验与年度检验项目相同。

21.4 临时检验

21.4.1 如遇下列情况, 责任方向发证检验机构申请临时检验:

- (1) 发生影响安全的故事;
- (2) 更改使用区域
- (3) 更改名称、登记港或责任者

21.5 改建检验

21.5.1 现有油轮或柱稳式平台欲改建为浮式装置时以及对现有浮式装置进行重大修改时, 申请人应申请发证检验机构对浮体的状况进行勘验、测厚以及经强度核算认为合格后, 方可进行改建工作。

21.5.2 改建中的图纸审查、改建中的检验和试验以及改建合格后的发证可比照第 20 章的有关规定进行。

21.6 初次进口现有浮式装置的检验

21.6.1 申请人应申请发证检验机构对现有浮式装置进行购买前的全面勘查。

21.6.2 如购买的浮式装置不进行改建, 则应由发证检验机构进行初次检验, 合格后, 签发相应的证书、记录和检验报告。初次检验时, 应审查原发证机构批准的图纸资料及签发的证书、记录及检验报告并进行现场检验, 现场检验内容与换证检验的内容相同。

21.6.3 如对购买的浮式装置进行改建, 则应符合本章 21.5 的要求。

21.7 修理检验

21.7.1 当对现有浮式装置进行重大修理时，申请人应申请发证检验机构对所修理的项目进行检验。

21.7.2 发证检验机构应对影响安全的修理项目进行图纸审查、现场检验和试验。

21.7.3 修理检验宜与换证检验结合进行。

21.8 改造检验

21.8.1 当对现有浮式装置进行改造时，申请人应申请发证检验机构对所改造的项目进行检验。

21.8.2 发证检验机构应对影响安全的改造项目进行图纸审查、现场检验和试验。

21.8.3 修理检验宜与初次或换证检验结合进行。

海洋石油总公司