



中国船级社

# 海上油气处理系统规范

## RULES FOR OFFSHORE OIL AND GAS PROCESS SYSTEM

修改通报  
AMENDMENTS  
2019

(初稿)

中国船级社  
2019年12月

# 目 录

<b>第 1 章 总 则</b> .....	<b>3</b>
第 1 节 一般规定 .....	3
第 2 节 定义和缩写 .....	3
第 3 节 相关规则和规范 .....	3
<b>第 2 章 检验与发证</b> .....	<b>4</b>
第 1 节 一般规定 .....	4
第 2 节 设计审查 .....	4
第 3 节 产品检验 .....	4
第 4 节 建造检验 .....	5
第 5 节 营运（生产期）检验 .....	6
<b>第 3 章 系统设计通则</b> .....	<b>6</b>
第 1 节 一般规定 .....	6
第 2 节 布置 .....	7
<b>第 4 章 安全系统</b> .....	<b>8</b>
第 1 节 一般规定 .....	8
第 2 节 安全保护 .....	8
第 3 节 高完整性压力保护系统.....	8
第 4 节 关断系统 .....	9
第 5 节 安全系统测试 .....	9
附件 I 安全装置测试程序.....	10
<b>第 5 章 生产工艺系统</b> .....	<b>10</b>
第 1 节 一般规定 .....	10
第 2 节 原油处理系统 .....	10
第 3 节 天然气处理系统 .....	11
<b>第 6 章 辅助工艺系统</b> .....	<b>11</b>
第 2 节 泄 压 系 统 .....	11
第 4 节 火炬和冷放空系统 .....	11
第 5 节 开式排放系统 .....	13
第 7 节 化学药剂注入系统 .....	13
第 10 节 天然气燃料处理系统.....	13
第 11 节 原油燃料处理系统.....	13
<b>第 7 章 天然气的预处理、液化以及液化气的再气化和转运</b> .....	<b>14</b>
第 1 节 一般规定 .....	14
第 2 节 天然气的净化 .....	15
第 3 节 天然气的液化 .....	15
第 4 节 液化气的再气化 .....	15
第 5 节 液化气转运 .....	15
<b>第 8 章 工艺管路</b> .....	<b>16</b>
第 2 节 设计要求 .....	16
第 3 节 制造要求 .....	16

<b>第 9 章 主要设备</b> .....	<b>16</b>
第 2 节 设计要求 .....	16
第 3 节 常压容器 .....	17
<b>第 10 章 公用系统</b> .....	<b>17</b>
第 1 节 一般规定 .....	17

# 第 1 章 总 则

## 第 1 节 一般规定

### 1.1.4 风险评估的应用

如果业主、作业者、设计者或其他机构欲通过风险评估对系统或单元进行设计、制造或操作，经本社对其风险评估文件进行审核认为满意之后，则风险评估中采用的风险控制措施及方案及措施可代替本规范的全部或部分规定。

风险评估可按照 ISO17776《危险识别和风险评估工具和技术导则》或 CCS 认可标准、方法进行。

## 第 2 节 定义和缩写

### 1.2.1 定义

#### (1) 海上设施

系指任何开发海床油气资源的设施。海上设施主要包括海上固定平台、移动平台、浮式平台装置、浮式终端和人工岛以及海底生产系统和海底管道等。

#### (4) 船旗国主管机关

是指挂国旗的移动平台或浮动平台装置登记国海事管理机关；

## 第 3 节 相关规则和规范

### 1.3.1 国际规则

下列国际规则中的相关安全技术要求适用于本规范规定的油气处理系统。

- (1) IMO《国际散装运输液化气体船舶构造与设备规则》(IGC 规则 ~~1983~~)；

### 1.3.2 中国政府规则

海上油气处理系统必须满足中国政府的相关法定要求，本规范已纳入下列法定规则的相关规定：

- (2)《浮式生产储油装置（FPSO）安全规则》2010 年国家安全监管局颁发；
- (4)《海上移动平台安全法定检验技术规则》2016 年国家海事局；
- (5)《滩海人工岛安全规则》2010 年国家能源局(SY/T 6777-~~2010~~)。

### 1.3.3 中国船级社规范

本社下列规范中相关的适用的安全技术要求已纳入本规范：

- (1)《散装运输液化气体船舶构造与设备规范》~~2005~~及其相关修改通报；
- (2)《薄膜型液化天然气运输船检验指南》~~2011~~及其相关修改通报。

## 第2章 检验与发证

### 第1节 一般规定

#### 2.1.3 发证检验

2.1.3.3 保持符合证书有效的条件：

- (3) 应满足本章第5节相关要求。

### 第2节 设计审查

#### 2.2.1 一般规定

2.2.1.1 开工前，申请单位应将本节规定的图纸资料一式3份或电子版图纸提交本社海洋工程审图部门进行审查。必要时，本社可要求扩大送审图纸资料的范围。

#### 2.2.2 应提交的图纸资料清单

- ⑤ 天然气泄放流体处置（安全阀和减压阀的泄放及其他空放）流程图；
- ⑱ 蒸汽处理流程图；
- ⑲ 再气化天然气外输流程图；
- ⑳ 热介质流程图；
- ㉑ 公用系统（见本规范第10章所列）流程图。

### 第3节 产品检验

#### 2.3.2 检验和证书分类

2.3.2.1 入级产品，按照油气处理系统所依托的设施入级规范进行检验。本规范规定的工艺产品、工艺用公用产品按以下A、B、C三类进行检验。

设备检验和证书分类

表 2.3.2.2

设备名称	检验类别			证书类别	
	A	B	C	CA	W
<b>2 水下生产系统</b>					
水下基盘/其他海床支撑结构	×			×	

设备名称	检验类别			证书类别	
	A	B	C	CA	W
<b>6 管路和管路元件</b>					
管状物含附属件 和支撑					
法兰和 管箍	标准型			x	x
	标准且高压 (≥ 42MPa)		x		x
阀件含节流阀	安全阀和爆片		x		x
滤器计量器	公称直径≤254mm 或 设计压力≤1.6MPa			x	x
	公称直径>254mm 或 设计压力 1.6MPa		x		x
<b>7 机械设备和组件</b>					
原油分油机		x		x	

2.3.4.4 制造检验包括但不限于下列项目的检验：

(1) 制造检验时应审查制造厂的资质。特别是压力容器等特种设备，制造厂应取得国家权威部门颁发的认可证书，并确认证书在有效期内。确认产品的制造、加工过程具有一个持续有效的质量控制计划，包括设计、采购、加工和测试等环节；

## 第 4 节 建造检验

### 2.4.1 一般要求

2.4.1.3 开工前，验船师应对建造厂开工建造及其检验的有关准备情况进行检查和确认，如：建造准备工作计划、施工/焊接工艺、焊工/无损检测人员资质、产品持证要求清单、焊接规格表、无损检测图、密性试验图、检验/试验项目表、有关建造用材料、建造公差标准、分包方情况（适用时）以及开工前必需的图纸文件等技术资料等等。对于个别不影响开工的项目，验船师可在相应建造阶段之前予以检查和确认。

2.4.1.4 现场验船师应审阅已并批准现场的~~图纸、资料和审图意见~~并审批现场的施工图纸、施工工艺、试验大纲，以确认~~施工的图纸、施工工艺、试验大纲~~它们符合已批准的图纸资料（含审图意见）和相关规范要求，并按已批准的图纸资料（含审图意见）进行检验，对建造厂采取的措施进行落实确认；对建造厂落实审批图纸及其审图意见的不同意见，应及时向审图部门反馈。

#### 2.4.6 安全阀的设定压力试验

(1) 确认安全阀在~~认可有资质~~的专业机构进行了~~调试~~标定和校准；

#### 2.4.8 调试前的全面检查

##### 2.4.8.3 管路的检查

~~(16) 确认管路的热补偿措施合格。~~

## 第 5 节 营运（生产期）检验

#### 2.5.1 一般要求

2.5.1.4 油气处理系统营运期间的检验可以根据本节的处理~~方式~~规定进行，也可以根据具体系统的风险分析结果，进行基于风险的检验。

##### 2.5.3.9 火炬和放空系统

(4) 检查~~空放~~空管技术状况以及支承紧固情况是否完好。

#### 2.5.4 特别（或换证）检验

2.5.4.6 验船师可根据~~检验~~实际情况，要求对重要支撑的焊缝部位进行探伤。

#### 2.5.8 改装和改建检验

油气处理系统进行改装或改建（~~通常包括工艺改变、功能改变~~）时，其相关图纸应提交本社审批并接受本社的检验。

## 第 3 章 系统设计通则

### 第 1 节 一般规定

#### 3.1.1 目的

油气处理系统设计的目的是：保持井流的输送、分离、天然气的净化和液化、液化天然气的再气化以及油气产品的储存和转运在密闭的系统中安全、有效地进行，防止可燃和有毒流体的意外~~漏泄漏~~进而导致火灾、爆炸、中毒和污染事故的发生。

#### 3.1.2 功能要求

为达上述目的油气处理系统应具有以下功能：

(4) 系统具有流体~~漏泄漏~~后的关断能力；

(5) 系统具有流体~~漏泄漏~~后的收集能力；

### 3.1.3 定义

#### (1) 设计压力:

与设计温度一起用来确定每一元件最小壁厚或物理特性的压力,既由压力设计标准中的设计规定所确定的压力。

由使用者选取的设计压力用以提供一个合适的高于预期最不利压力的裕度,最不利压力是在正常作业期间与对应温度组合而成。在最大允许工作压力(MAWP)还未建立的情况下它可以用来代替最大允许工作压力。设计压力等于或不小于最大允许工作压力。

### 3.1.4 环境条件

#### 3.1.4.2 环境温度限制

### 3.1.6 最大操作压力的确定

#### 3.1.6.3 与离心式压缩机排出边相连的设备其最大操作压力为压缩机的最大操作压力。

在无确切**资信的条件证据**下,压缩机的最大操作压力为压缩机的最大操作吸入压力加1.3倍的压缩机所产生的压差。

压缩机的最大操作吸入压力为上游分离器或压缩机的高停车压力。

### 3.1.8 设计温度的选取

#### 3.1.8.1 最高设计温度

(2) 当最大操作温度不能准确确定时,最大设计温度应不低于**预设的**最大操作温度加30℃;

(4) 在任何情况下,最高设计温度不低于50℃;

(5) 当最高设计温度影响到材料和压力等级的选择时,应注意不要选取比规定值还要高的最高设计温度。

#### 3.1.8.2 最低设计温度

最低设计温度决定了材料的低温性能要求,取下列更严格者:

(1) 最低操作温度(在正常作业、启动、关断或紊乱状态下获得的)减去5℃;

### 3.1.12 内部防腐

#### 3.1.12.3 含油污水设备如开、闭式排放罐的内部宜采用涂层和阴极保护防腐措施。

阴极保护一般采用牺牲阳极和外加电流两种方法。

阴极保护措施所产生的氧气和氢气有引爆的危险,设计时应给与**考虑**。

3.1.12.5 为了防止燃烧设备和管路的**过渡度**腐蚀,天然气燃料中腐蚀物质的去除和含量限制要求应符合本规范第6章第10节的相关规定。

3.1.12.6 为了防止燃烧设备和管路的**渡度**腐蚀,原油燃料中腐蚀物质的去除和含量限制要求应符合本规范第6章第11节的相关规定。

### 3.1.16 闪电和有害静电释放的控制

(1) 相邻设备、撬块之间应**设有导电用导线**连接;

### 3.1.18 调试和试投产

3.1.18.4 调试项目能在陆地上完成的应尽量在陆地完成,**予以**减少海上调试的时间。

## 第2节 布置

### 3.2.2 设备的布置

3.2.2.4 设备人孔中心线距甲板超过 3.6m 且有可拆卸内件以及虽无可拆卸内件，但人孔中心线距甲板面超过 4.3m 时应设置操作维修小平台和栏杆以及通往小平台的的梯子、扶手。压力容器安全阀的位置距甲板超过 3m 时应设置操作维修小平台和供上下的直梯。设备的拆检应能在不动火的情况下进行。

### 3.2.5 误操作的预防

3.2.5.2 应急停车、应急关断等类似的手动按钮应有防止误操作的保护盖或其他预防措施。

### 3.2.8 管路的布置

3.2.8.10 管子在设备上的安装应自由对中、对齐，以防止由于管子的安装对设备产生附加应力；对于振动较大的设备应设有振动补偿措施。

## 第 4 章 安全系统

### 第 1 节 一般规定

#### 4.1.2 定义

(3) 自控受火容器  
燃烧器的燃料由油温度或压力自动控制器控制的受火容器。

(20) 泄漏  
流程单元中液态和/或气态烃类物质意外地排放到大气中的状态。

(41) 井下安全阀  
一种安装井口以下油井中的装置，它的设计功能是当驱动时能防止井流失去控制。

### 第 2 节 安全保护

#### 4.2.1 一般规定

4.2.1.1 本节对油气处理系统中常用单元安全装置的配备和免配的理由以及安全装置的位置做出了规定以便利设计和设计审查，对于非常用单元或具有新颖特征的单元应按本章 4.1.5 的要求进行设计分析。

4.2.1.2 油气处理系统，除了下面安全保护，这应设置防雷击和静电防护装置。

#### 4.2.6 常压容器

##### 4.2.6.1 压力安全保护

(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：  
② 常压容器是压力容器设计成真空时不会塌陷，工作在大气压下，并配有足够尺寸的透气管；

### 第 3 节 高完整性压力保护系统

### 4.3.2 定义

安全完整性等级的划分 表 4.3.2

SIL	要求时的平均失效概率范围	可用性范围
1	$10^{-1} \sim 10^{-2}$	90.000%~99.000%
2	$10^{-2} \sim 10^{-3}$	99.000%~99.900%
3	$10^{-3} \sim 10^{-4}$	99.900%~99.990%
4	$10^{-5} \sim 10^{-6}$	99.990%~99.999%

## 第 4 节 关断系统

4.4.4.2 最高级别的关断通常称作弃平台关断，在下列地点应能进行最高级别的关断：  
~~中控室、救生艇及直升机登乘处应能进行最高级别的关断。~~

- (1) 中控制室；
- (2) 应急撤离站；~~沿脱险通道的关键部位。~~
- (3) 直升飞机甲板；
- (4) 靠船处；
- (5) 生活区的主要出入口附近；
- (6) 在钻井和修井作业期间司钻控制盘附近；
- (7) 每层甲板的出口楼梯平台；
- (8) ~~可以通往所有~~连接两个平台栈桥的中点或每一端~~平台区的其他需设~~的位置。

## 第 5 节 安全系统测试

### 4.5.3 营运中的测试

安全装置测试容差 表 4.5.3

序号	安全装置	容差
1	安全释放阀 PSV	设定压力 $\leq 480$ kPa 时， $\pm 14$ kPa 设定压力 $> 480$ kPa 时， $\pm 3\%$
2	高低压传感器 PSHL	设定压力 $\leq 35$ kPa 时，在其服务的范围内必须发挥合适的功能 设定压力 $> 35$ kPa 时， $\pm 5\%$ 或 35 kPa，选较大者
3	高液位开关 LSH	留有足够的气空间，在关断动作之前防止液体流至气管路

序号	安全装置	容差
		模拟液位变送器：设定值±75 cm
4	低液位开关 LSL	留有足够的液体空间，在关断动作之前防止气流至液体管路中去 模拟液位变送器：设定值的±75 cm
5	出油管段止回阀 FSV	液体漏泄量≤0.4L/min 气体漏泄量≤0.4 m <sup>3</sup> /min
6	高低温传感器 TSHL	如设定点远远低于危险点（如表面引燃温度），容差大小无所谓 如设定点接近操作温度范围，应制定特别的容限

## 附件 I 安全装置测试程序

### 16. 水下安全阀（USV）——操作和泄漏综合测试

每一操作者应使用适合其系统的方法来证明 USV 的保压完整性和泄漏速率。以下是两种一般指导性的方法。

方法（1）：

按本附件中第 13 项的测试程序进行。

方法（2）：

（2）保持 USV 上游的压力，测量出油管段中压力随时间的变化，如果在 USV 下游的封闭管段中绝对压力的上升超过 400ml / min 的液流或 0.4m<sup>3</sup> / min 的气流，则该 USV 应进行修理或更换；

## 第 5 章 生产工艺系统

### 第 1 节 一般规定

#### 5.1.1 范围

5.1.1.1 海上油气生产工艺系统包括原油处理系统、天然气处理系统以及生产水处理系统。水下生产系统见本社《[海上浮式装置入级规范](#)》《[水下生产系统发证指南](#)》的相关要求。

### 第 2 节 原油处理系统

#### 5.2.5 分离器的设计计算

分离器设计时应考虑将颗粒大于 100 的液滴直接从气体中分离出来，小于 100μm 的液滴一般利用碰撞作用完成碰撞分离，常用的是网垫除雾器。网垫除雾器可以从气流中除掉 99% 的直径大于 10μm 的液滴，使气体的带液量不超过 50mg/m<sup>3</sup>。对于三相分离器，应考虑尽可

能多地除去油中自由游离水(一般希望分离器能将0.5mm粒径的水滴从油中分离出来),同时使分出的自由游离水中含油率也降至2000mg/L以下。脱水原油的含水量则是根据流程的分离级数、原油性质、分离要求以及实验结果或经验而定。

## 第3节 天然气处理系统

### 5.3.4 天然气脱水的工艺方法

天然气脱水的方法有低温脱水法、溶剂吸收法和固体吸附法等。应用最广泛的是以甘醇为脱水剂的溶剂吸收法。

- (1) 低温脱水法主要包括注入甲醇、乙二醇或二甘醇等水合物抑制剂、抑制剂防治水合物形成的节流脱水法、空冷法脱水、冷剂制冷脱水和膨胀法脱水。
- (2) 溶剂吸收法应使脱水吸收剂与天然气逆向接触,从而有效地脱除气体中的水蒸气。
- (3) 固体吸附法通常用分子筛作为吸附剂,主要用于后续流程中有深冷的装置(深冷分离法回收轻烃、深冷法脱氮)以及必须保证含水量达1mg/L以下的天然气脱水将水露点降低到-80℃以下。

### 5.3.8 压缩机的选型考虑

#### 5.3.8.2 选型的比较

(2) 离心式压缩机具有输气量大而连续,运转平稳,机组外形尺寸小,重量轻,占地面积小,设备的易损部件少,使用期限长,维修工作量小,气体不会被润滑油污染等优点。对于气量较大,且气量波动幅度不大,排气压力为中、低压力比小的情况宜选用离心式压缩机。

### 5.3.9 压缩机驱动机的类型选择

#### (2) 燃气往复发动机

燃气往复发动机的优点是热效率高(约35%~37%),燃料气消耗低(0.25~0.3m<sup>3</sup>/kW·h),可直接和往复式压缩机连接而不需变速,调节方便。缺点是机器笨重,结构复杂,安装和维修费用高,辅助设备繁杂,运行振动大,噪音大,单机功能比燃气轮机小,不好与离心式压缩机相匹配,因此只宜在压缩比要求高时用来驱动往复式压缩机。

## 第6章 辅助工艺系统

### 第2节 泄压系统

#### 6.2.8 泄压阀的隔离

(3) 如果泄压阀设有进口或进出隔离阀,则应符合下列条件:

- ② 为了保证承压单元始终有一个泄压阀保护,对于进口隔离阀,应始终保持一个阀在打开的状态下锁紧,另一个阀则应处于关闭的状态锁紧;对于出口隔离阀,两个阀都应在打开的状态下锁紧。建议隔离阀的操作设计成自动联锁系统;

### 第4节 火炬和冷放空系统

## 6.4.7 管路、管汇的设计

6.4.7.4 设计时，还应保证两个或更多应急减压阀同时打开时，不能使高压流体进入低压系统，**足以使其至使低压系统**超压或阻碍低压系统的操作。

6.4.7.5 释放阀的出口管线应接至集管的顶部，或至少**这样**当集管充满液体时不能回泄至出口管线。

## 6.4.8 火炬和冷放空洗涤器

### 6.4.8.3 液体储存能力

(2) 正常的储液空间是指为了控制目的或泵的操作而设计的高报警液位 (LAHH) 以下的空间，此空间由设计者据情况决定，建议的值不小于  $1.89 \text{ m}^3 \text{ m}^3$ ；

## 6.4.11 高架火炬立管内径的设计

6.4.11.2 正常释放的流速马赫数通常取 0.2, 应急释放时的马赫数通常取 0.5。如果压降、噪音和其他因素允许，火炬燃烧器出口速度可以高于 0.5 马赫数。

火炬内径与马赫数的关系式如下：

$$Ma_2 = 3.23 \times 10^{-5} (q_m / p_2 d^2) (ZT / KM)^{0.5}$$

式中：

$Ma_2$ —管子出口的马赫数

$q_m$ —气体质量流量，kg/h

$P_2$ —管子出口绝对压力，kPa

$Z$ —气体压缩系数

$T$ —绝对温度，K

$M$ —气体相对分子量。

应注意火炬内径的计算是基于火炬基础部分的计算，大多数商用火炬具有有限流面积为 2%~10% 的火焰稳定器，在确定火炬和集管尺寸时应给**以予**考虑。

6.4.11.3 除了选择速度之外，还应核查火炬头的压降，14 kPa 的压降已被**令人满意地**应用在火炬头上，具有合适火焰稳定器的现代火炬可以再高于此数值，特种高压火炬可在**约表压约** 700 kPa 或更高的压力下工作。

## 6.4.14 引燃火炬

### 6.4.14.3 安装数量要求

引燃火炬需要的最低数量应符合下列要求：

- (1) 主火炬燃烧器出口公称直径不大于 200 mm：1 个，如有毒气，至少 2 个；
- (2) 主火炬燃烧器出口公称直径**大于处于** 200 mm 至 600 mm：2 个；
- (3) 主火炬燃烧器出口公称直径**大于处于** 600 mm 至 1050 mm：3 个；
- (4) 主火炬燃烧器出口公称直径**大于处于** 1050 mm 至 1500 mm：4 个；
- (5) 主火炬燃烧器出口公称直径大于 1500 mm：由设计者确定。

### 6.4.14.6 点火系统的设计

(3) 建议采用火焰前端发生器点火系统，**由于其具有可靠性和以便在**其失效时，在火炬释放系统工作的情况下能够进行修理；

### 6.4.15 冷放空系统

#### 6.4.15.4 阻焰器的选择

(2) 应根据阻焰器至点燃源的距离来选择管端阻焰器或管中阻焰器；

(4) 管中阻焰器为受限阻焰器，管中阻焰器又分为爆燃和爆震阻焰器。管中爆燃或爆震阻焰器的选择由产品厂家，根据阻焰器离开口端的管长、管和管件受阻情况，通过实验决定；

#### 6.4.15.9 非流程透气

(3) 压力/真空阀应符合 ISO 15364-2000《船舶和海事技术—货舱压力/真空阀》标准的规定，并经本社认证；

## 第 5 节 开式排放系统

### 6.5.3 开排柜

6.5.3.2 污油水柜的操作温度应保证高于原油的凝点或浊点。若环境温度低于操作温度，应考虑在关管内设加热源。

## 第 7 节 化学药剂注入系统

### 6.7.3 储存柜

6.7.3.4 储存柜应设有液位计，对于危险的或腐蚀性流体建议使用铠装的液位计并能自动关闭旋塞。

6.7.3.6 应根据需要，在柜内安装搅拌器。

### 6.7.7 管路

6.7.7.2 从可移动式柜或从装卸站至永久储柜或至其他设施下的管路应是自排式的。

## 第 10 节 天然气燃料处理系统

### 6.10.1 概述

#### 6.10.1.3 硫、钠和钾的限制

燃料气的硫燃烧后生成二氧化硫并带有少量三氧化硫，它们与水混合产生腐蚀性很强的硫磺和硫酸；钠和钾与其他化合物如硫和钒等会产生腐蚀性很强的酸，钠和钾的存在增加了二氧化硫向三氧化硫和硫酸的速度，并加快了碱性金属硫酸盐的生成。因此，必须对燃料气中的硫、钠和钾含量进行检测和限制。

### 6.10.4 系统的设计考虑

6.10.4.3 燃料气的需求总量的确定

## 第 11 节 原油燃料处理系统

### 6.11.2 用户对原油燃料的要求

原油燃料的技术要求

表 6.11.2

性能	极限值	性能	极限值
----	-----	----	-----

粘度：喷射泵前	Min.2.0 cSt	铝+硅：机器前	质量比 Max.15 mg/kg
粘度：喷射泵前	Max.24 cSt	钙+钾+镁：机器前	质量比 Max.50 mg/kg
15℃时的密度：	Max.991/1010kg/m <sup>3</sup>	残炭	质量分数 Max.22%
计算的碳芳香性指数(CCAI)	Max. 870	沥青质	质量分数 Max.14%
水分：机器前	体积分数 Max.0.3%	雷特蒸气压（RVP）	Max.65 kPa
硫	质量分数 Max.3-4.5%	倾点	Max. 30℃
灰分	质量分数 Max.0.15%	云点或冷滤器塞点	Max. 60℃
钒	质量比 Max.600mg/kg	潜在的总沉积物	质量分数 Max.0.1%
钠：机器前	质量比 Max.30mg/kg	硫化氢	质量比 Max.5 mg/kg

6.11.2.5 过高的雷特蒸气压（过低的闪点）可招致净油机出现麻烦、管路形成气袋、喷射泵穴蚀。为了防止气袋和穴蚀，原油供给系统进入机器之前通常要加压，典型的加压压力通常为 1MPa 至 1.5MPa。

#### 6.11.11 原油柜上的阀件

6.11.11.1 对于如有损坏会使原油从油柜（包括但不限于储存柜、沉淀柜或日用柜）上的进、出油管溢出，则应为该管在油柜上直接装设一个旋塞或阀门，该旋塞或阀门除能就地控制外，还应能在旋塞或阀门所在处所之外便于到达之处进行遥控关闭。对于进油管线可设一只自动止回阀来代替切断阀。

#### 6.11.13 原油的切换

6.11.13.1 为防止使原油中断时燃烧设备能继续正常工作，应设有备用的柴油燃料。

## 第 7 章 天然气的预处理、液化以及液化气的再气化和转运

### 第 1 节 一般规定

#### 7.1.2 定义缩写

7.1.2.2 本章所使用的缩写如下：

LNG FSRU 浮式液化天然气储存再气化装置

## 第 2 节 天然气的净化

### 7.2.1 概述

7.2.1.1 天然气液化之前应先把天然气凝析液分离出来。但是，不同的天然气用户对天然气的规格要求是不同的，比如，有的天然气用户对天然气中的高热值有具体要求，这涉及到天然气成分中要保留一定比例的天然气凝析液的量以满足用户要求。

### 7.2.2 对液化天然气原料气的质量要求

原料气净化后的有害组分的限制 表 7.2.2

组分	允许含量	组分	允许含量
水（体积含量）	$<0.1 \times 10^6$	总硫	10~50 mg/m <sup>3</sup>
二氧化碳（体积含量）	$(50 \sim 100) \times 10^6$	汞	$<0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$
硫化氢	3.5 mg/m <sup>3</sup>	芳烃类（体积含量）	$(1 \sim 10) \times 10^{-6}$
羰基硫（体积含量）	$<0.1 \times 10^6$	C <sup>+</sup> <sub>5</sub>	$<70 \text{ mg}/\text{m}^3$

## 第 3 节 天然气的液化

### 7.3.6 低温漏泄保护

在液化区域内，可能漏泄低温液体的流程单元下方应设不锈钢收集围护并排至安全地点。~~可能受漏泄冷液影响的区域应能够经集液盘收集一切可能漏泄，并把漏泄液排至安全地点，在液化作业期间，海水应连续地流经集液盘以抵制低温影响。~~

## 第 4 节 液化气的再气化

### 7.4.11 LNG 和高压天然气漏泄保护

7.4.11.3 高压天然气管线上的每一法兰接头应有屏蔽保护以防可能的漏泄和喷射火焰。

## 第 5 节 液化气转运

### 7.5.3 解脱

7.5.3.2 快速解脱接头系统应设有连锁装置以防止在输送期间或管线在压力下的无意解脱。

### 7.5.6 输送泵

7.5.6.1 液化天然气业务中的输送泵的设计，应考虑到所遭受的最不利的液化气的密度值。

7.5.6.2 用于运送液体温度低于-55℃的泵，应设有适当的预冷措施以减少热力冲击的影响。

## 第 8 章 工艺管路

### 第 2 节 设计要求

#### 8.2.1 一般要求

8.2.1.3 根据 ASME B31.3 或 API RP 14E 的要求需要进行柔性分析/应力分析的管线，应向本社提交分析报告。对于设计温度不高于-110℃的管路，其柔性分析/应力分析应符合 CCS《低温管路应力分析指南》（2017）的相关规定。

### 第 3 节 制造要求

#### 8.3.1 定位焊

接头根部的定位焊，应采用与根部焊道所使用的相同填充金属进行焊接。有裂纹及其它焊接缺陷的定位焊应清除，定位焊应与根部焊道熔为一体。焊道上的桥型定位块应在焊后去除。

8.3.11.1 管道焊接接头的验收准则应在工程设计中载明，并应至少满足下列要求：

(1) 表 8.3.11.1 (1) 为针对典型焊接缺陷的焊缝验收准则（缺陷允许的范围），典型的焊接缺陷见图 8.3.11.1。

#### 8.3.2 对焊接环境要求

不得在雨、雪、雨夹雪或大风可侵袭焊接部位的场所施焊，焊接部位潮湿或霜冻使也不可进行焊接。

#### 8.3.3 阀门焊接

焊接阀门端部时，所采用的焊接顺序、工艺以及任何热处理都应能保持阀座的紧密型性不被破坏。

## 第 9 章 主要设备

### 第 2 节 设计要求

#### 9.2.2 承认的标准

承认的压力容器和换热器标准如下：

- (8) JB/T4752 板式热交换器
- (9) PD 5500 非受火熔化焊压力容器规范
- (10) ASME 锅炉压力容器规范
- (11) EN 13445 非受火压力容器
- (12) TEMA 换热器标准
- (13) API SPEC 12J 油气分离器规范

#### 9.2.4 热影响的考虑

容器内介质温度发生变化时，其支撑和隔热层的设计应考虑此温度变化引起的容器变形。

### 9.2.8 清管器发射/接收装置

(2) 应设置压力泄放装置以及在操作者所在位置可以看清的压力指示装置，以确认在快速打开清管器发射/接收装置壳体之前内部压力为常压。

## 第 3 节 常压容器

### 9.3.1 一般要求

成盛装可燃液体的常压或低压容器应根据 9.3.2 所列的承认标准进行设计和建造。

# 第 10 章 公用系统

## 第 1 节 一般规定

### 10.1.1 概述

10.1.2.2 公用系统在本社海上设施主规范中都有明确的规定，在设计公用系统时应按照油气处理系统所在海上设施主规范的规定进行设计、制造和检验或者按本社《海上浮动式设施装置入级规范》公用系统篇的相关要求进行设计、制造和检验。要特别注意以下接口：