



中华人民共和国国家标准

GB 40554.1—2021

海洋石油天然气开采安全规程 第 1 部分：总则

Code of safety practice for offshore oil & gas exploration and production—
Part 1: General

2021-08-10 发布

2022-09-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总体要求	4
4.1 基本规定	4
4.2 主要负责人	5
4.3 安全生产管理机构及安全生产管理人员	5
4.4 作业场所安全生产管理	5
5 海洋石油生产设施	6
5.1 方案与设计阶段	6
5.2 工程建设阶段	6
5.3 试生产阶段	6
5.4 生产阶段	7
5.5 其他要求	7
6 海洋石油作业设施	8
7 其他设备设施管理	9
7.1 救逃生设备设施与消防配备	9
7.2 海上锅炉、压力容器与压力管道	9
7.3 系物与被系物	9
7.4 电气与安全仪表设备	10
8 作业管理	10
8.1 作业设施作业活动	10
8.2 延长测试作业	11
8.3 直升机作业	12
8.4 海上特殊作业	12
9 井控管理	16
10 硫化氢防护管理	17
10.1 海上设施硫化氢环境标志	17
10.2 钻井过程中硫化氢防护管理	17
10.3 生产过程中硫化氢防护管理	18
11 危险物品管理	19
12 安全教育与培训管理	20
13 应急与守护管理	21
13.1 应急管理	21
13.2 守护船	22

前 言

GB 40554《海洋石油天然气开采安全规程》分为 5 个部分：

- 第 1 部分：总则；
- 第 2 部分：海上部分；
- 第 3 部分：浅海部分；
- 第 4 部分：滩海部分；
- 第 5 部分：陆岸终端部分。

本部分为 GB 40554 的第 1 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本部分由中华人民共和国应急管理部提出并归口。

海洋石油天然气开采安全规程

第 1 部分：总则

1 范围

GB 40554 的本部分规定了从事海洋石油天然气开采作业活动的安全生产要求。
本部分适用于滩海、浅海、海上、陆岸终端。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 2894 安全标志及其使用导则

GB 15603 常用化学危险品贮存通则

GB 16557 海船救生安全标志

GB 26123 空气潜水安全要求

AQ 3009 危险场所电气防爆安全规范

特种作业人员安全技术培训考核管理规定(国家安全监管总局 2015 年第 80 号令,第二次修正)

国际海上人命安全公约(国际海事组织,2014 综合文本)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

浅海 shallow water

海图水深 5 m~15 m 的海域。

3.2

滩海 beach shallow water

海图水深不足 5 m(含 5 m)的海域。

3.3

海上 offshore

海图水深超过 15 m 的海域。

3.4

海洋石油生产设施 offshore oil and gas production facilities

以开采海洋石油为目的的水上、水下各种固定或者浮动构筑物、装置。

注：海洋石油生产设施包括海上固定平台、单点系泊、浮式生产储油装置、海底管线、水下生产系统、人工岛、滩海陆岸石油设施和陆岸终端等海上和陆岸结构物。

3.5

海洋石油作业设施 offshore oil and gas operating facilities

用于海洋石油天然气开采作业的钻井船、海上移动式钻采平台、物探船、铺管船、起重船、固井船、酸化压裂船等设施。

3.6

滩海陆岸石油设施 beach shallow oil and gas facilities

海岸线向海一侧滩海区域内,采用筑路或者栈桥等方式与陆岸相连接,从事石油作业活动所修筑的滩海通井路、滩海井台及其他石油设施。

3.7

陆岸终端 onshore oil and gas terminal

建造在陆地上、与海上油气田通过油气管线连接形成上下游流程关系、为处理海上油气田开采出来的油、气、水或其混合物的油气初加工厂。

3.8

作业者 operator

负责实施海洋石油天然气开采活动的企业,或者按照石油合同的约定负责实施海洋石油天然气开采活动的实体。

3.9

承包者 contractor

向作业者提供海洋石油天然气开采有关服务的企业或者实体。

3.10

长期出海人员 long-term offshore personnel

在海上从事海洋石油天然气开采作业活动或服务支持活动单次超过 15 d(含 15 d),或者年累计超过 30 d(含 30 d)的人员。

3.11

短期出海人员 short-term offshore personnel

在海上从事海洋石油天然气开采作业活动或服务支持活动单次超过 5 d、不足 15 d(含 5 d,不含 15 d),并且年累计超过 10 d、不足 30 d(含 10 d)的人员。

3.12

临时出海人员 interim offshore personnel

在海上从事海洋石油天然气开采作业活动或服务支持活动单次不足 5 d,并且年累计 10 d 以下(不含 10 d)的人员。

3.13

兼职消防队员 part time fireman

非专职的直接进行消防设备操作和现场灭火指挥的海上石油天然气开采作业人员。

3.14

发证检验机构 certifying survey agency

按照有关规定认定,对海洋石油生产设施实施旨在保证达到安全生产技术条件的检验工作的技术服务机构。

3.15

专用设备检验机构 qualified special equipment inspection(survey) agency

按照有关规定认定,对海洋石油天然气开采过程中使用的专业设备进行安全生产检测检验活动的技术服务机构。

3.16

专业设备 specialized equipment

海洋石油天然气开采过程中使用的危险性较大或者对安全生产有较大影响的设备。

3.17

海底长输油气管线 subsea oil and gas pipeline

从一个海上油气田外输油气的计量点至陆岸终端计量点或者海上输油气终端计量点的长输管线,包括管段、立管、附件、控制系统、仪表及支撑件等互相连接的系统 and 中间泵站等。

3.18

危险区划分 hazardous areas classification

根据环境中达到引燃或爆炸浓度的可燃气体或者蒸气出现的频率将环境进行分区。

注: 0类危险区,指在正常操作条件下,连续出现达到引燃或者爆炸浓度的可燃性气体或者蒸气的区域;1类危险区,指在正常操作条件下,断续或者周期性出现达到引燃或者爆炸浓度的可燃性气体或者蒸气的区域;2类危险区,指在正常操作条件下不可能出现、但在不正常操作条件下可能出现达到引燃或者爆炸浓度的可燃性气体或者蒸气的区域。

3.19

作业许可 permit to work

为控制作业风险而实施的作业安全生产风险分析、安全保障措施确定、作业前审批、作业过程管理及其责任确认的工作程序。

3.20

延长测试作业 extended well testing operation

在油层参数或者早期地质油藏资料不能满足工程需要的情况下,为获取这些数据资料,在原钻井装置或者井口平台上实施,并有油轮或者浮式生产装置作为储油装置的测试作业。

3.21

弃井作业 well abandonment

对废弃油气井进行封堵井眼及回收井口装置的永久性作业,或者对正在作业井,因故中止作业或者对已完成作业的井需保留井口而进行的封堵井眼、戴井口帽及设置井口信号标志的临时性作业。

3.22

变更管理 management of change

对工艺、技术、装备、操作方法等永久性或者暂时性变化进行安全生产风险辨识、评估和针对性管控的活动。

3.23

海上石油作业安全救生培训 life saving training for offshore oil operation

海上求生、海上平台消防、救生艇筏操纵、海上急救、直升机遇险水下逃生等5项内容的培训。

3.24

危险及可操作性分析 hazard and operability studies

一种系统的危险性评估方法,用于探明装置和作业过程中的危险及其原因,提出必要安全措施,以保障装置和作业的可操作性。

3.25

安全完整性等级 safety integrity level

分配给安全仪表系统的仪表安全功能的离散等级。

4 总体要求

4.1 基本规定

4.1.1 作业者和承包者应配备专职安全生产管理人员,从业人员超过 100 人的应当设置安全生产管理机构。

4.1.2 海洋石油生产设施与作业设施应配备安全生产管理人员,作业人员超过 30 人的应当配备专职安全生产管理人员。

4.1.3 作业者和承包者应为从业人员提供符合国家标准要求的劳动防护用品。进入作业场所的人员,应按规定佩戴劳动防护用品。

4.1.4 作业者和承包者应建立安全生产预防控制体系,持续强化安全风险分级管控与隐患排查治理工作,加强设备设施和作业活动风险管理,并对承包者活动、产品和服务所带来的风险和隐患进行管理。

4.1.5 海洋石油生产设施上应保存下列图纸、文件以及证书等资料,并根据实际情况变化及时更新:

- 油气田地理位置图、设施 500 m 范围内水下设施布置图、设施 5 n mile 范围内航道航路图,所属海底长输油气管线路由图;
- 设施技术说明书、总体布置图、危险区划分图、防火控制图、救生设备布置图、工艺流程图和消防、应急部署表;
- 发证检验机构对设施的最终符合证书(或者临时符合证书)和检验报告;
- 油气生产、处理设备,注水设备的合格证书和试验报告;
- 安全应急广播及警示系统、消防系统、救生系统等设备的合格证书和试验报告;
- 紧急自动停产系统和生产井防喷装置(包括井上、井下安全阀)的逻辑控制表及其合格证书和试验报告;
- 钻修井系统的钻修井防喷装置合格证书和试验报告;
- 防硫化氢的井口装置、检测装置、排放装置的合格证书和试验报告;
- 单点系泊的锚的合格证书和试验报告及锚链的合格证书;
- 起重设备的合格证书和试验证书;
- 主电站和应急电站设备的合格证书;
- 油气工艺管线、海底长输油气管线的检验合格报告和试压报告;
- 探火和失火报警系统、有毒和可燃性气体检测与报警系统的合格证书和试验报告;
- 特种设备及车辆的定期检验证明;
- 人员劳动防护器具的合格证书。

4.1.6 海洋石油作业设施上应保存下列图纸、文件以及证书等资料,并根据实际情况变化及时更新:

- 设施技术说明书、总体布置图、危险区划分图、防火控制图、救生设备布置图及应急部署表、稳性计算书;
- 船舶证书,如国籍证书、船级证书、安全证书等;
- 与其他海上设施连接的通道、移动式栈桥的检查计划与记录、检维修计划书;
- 锚、锚缆、锚链和锚机的检验合格证件及拉力试验报告、船舶的倾斜试验报告;
- 探火和失火报警系统、可燃性气体检测与报警系统的试验报告;
- 硫化氢检测、报警装置的出厂合格证书及其试验报告;
- 特种设备及车辆的定期检验证明;
- 作业所用压力管道、增压设备的合格证书及其试验报告;
- 人员劳动防护器具的合格证书;
- 作业设施(或者船舶)负责人的资格证书。

4.1.7 作业者和承包者应建立基于风险的设备设施完整性管理制度,全面管控自然环境条件参数选取不当、设备选型不当、技术落后、维护保养不到位等设备设施管理风险,针对以上4类风险导致的隐患应进行整改,设备设施达到安全生产条件后方可投运。

4.1.8 作业者和承包者应建立设备设施维护、保养、检修制度,落实设备设施维护、保养、检修责任并做好记录。

4.1.9 海洋石油的专业设备应经专业设备检测机构对其安全生产技术条件检测合格后,方可投入使用。

4.2 主要负责人

4.2.1 作业者和承包者主要负责人对所开展的海洋石油天然气开采作业活动的安全生产负责。

4.2.2 主要负责人及其所属从事海洋石油天然气开采作业活动的海上设施主要负责人应具备海洋石油天然气开采作业安全生产专业知识和管理能力,应依法接受安全培训和考核,取得合格证。

4.2.3 主要负责人负责建立安全生产管理组织机构、建立健全并督促落实各项安全生产管理制度和责任制、保证本单位安全生产所需的资金投入。

4.3 安全生产管理机构及安全生产管理人员

4.3.1 作业者和承包者专职安全生产管理人员应具备不低于中等专业学校学历,有必要的安全生产专业知识和安全生产工作经验,从事海洋石油天然气开采相关工作5年以上,或具备安全专业相关学历,再或取得注册安全工程师资格,并应依法接受培训和取得合格证。

4.3.2 安全生产管理机构及安全生产管理人员应组织或者参与拟订本单位安全生产规章制度、操作规程和生产安全事故应急救援预案。

4.3.3 安全生产管理机构及安全生产管理人员应组织或参与本单位从业人员的安全生产教育和培训以及外来人员作业前的安全教育工作,如实记录安全生产教育和培训情况。

4.3.4 安全生产管理机构及安全生产管理人员应按规定组织本单位的应急救援演练。

4.3.5 安全生产管理机构及安全生产管理人员应按照岗位职责和安全生产检查制度对安全生产状况进行检查;及时排查生产安全事故隐患,提出改进安全生产管理的建议;制止和纠正违章指挥、强令冒险作业、违反操作规程的行为;督促落实本单位安全生产整改措施。检查、处理情况和改进措施及整改情况应由检查人员记录,并由各级责任人员签字确认后存档。

4.4 作业场所安全生产管理

4.4.1 不准许酒后进入海上作业场所;不准许在非指定区域吸烟。不准许将酒类饮料和麻醉剂带入海上作业场所(紧急医疗除外)。

4.4.2 开采作业活动过程中,作业场所应配备风向标、风速仪。

4.4.3 不准许在海洋石油生产设施和作业设施上从事各种可燃性气体的充装作业(实验用取样除外),陆岸终端另行规定。

4.4.4 海洋石油生产设施和作业设施的重要设备和设施及危险区域,应根据其可能出现的事故模式,设置符合GB 2894和GB 16557要求的安全警示标志。

4.4.5 作业者和承包者应建立健全作业人员出海与返回陆地的登记和检查制度,严格执行海上设施值班制度和交接班制度。

4.4.6 海上作业场所设备设施的裸露转动部分应设防护罩等安全保护装置,有坠落危险的井孔、人孔、泥浆池和油水舱等均应加盖或设栅栏并设置明显的标志和照明,行人和车辆通行的孔、沟、坑、池的盖板,应固定可靠,满足承载要求。

4.4.7 从业人员应遵守安全生产规章制度、作业规程和操作规程,不准许违章指挥、违章作业,有权制

止违章作业,拒绝违章指挥;当工作地点出现险情时,有权立即停止作业,撤到安全地点;当险情没有得到处理不能保证人身安全时,有权拒绝作业。

4.4.8 在海上石油天然气勘探、开发、生产、储运及油田废弃等作业中,发生下列生产安全事故,作业现场有关人员应当立即向所属作业者和承包者报告:

- 井控事件;
- 火灾与爆炸;
- 平台遇险(包括平台失控漂移、拖航遇险、被碰撞或者翻沉);
- 直升机事故;
- 船舶遇险(包括碰撞、搁浅、触礁、翻沉、断损);
- 急性中毒;
- 潜水作业事故;
- 其他造成人员伤亡或者直接经济损失的事故。

5 海洋石油生产设施

5.1 方案与设计阶段

5.1.1 作业者应辨识海洋石油生产设施全生命周期各阶段的风险因素,并依据相应规范形成专业性研究报告,研究报告应作为可行性研究报告或者总体开发方案的组成部分。

5.1.2 作业者应采用危险及可操作分析方法,对油气开采流程及其控制系统的安全技术条件进行分析,并就其安全仪表系统开展安全完整性等级分析与验证工作。

5.2 工程建造阶段

5.2.1 海洋石油生产设施应由符合规定资质或者能力的专业单位按照发证检验机构审查同意的设计方案或者图纸施工和建造。

5.2.2 海上施工设计和专项施工方案的安全技术措施需要经过发证检验机构审查同意。

5.2.3 发证检验机构应对工程建造质量进行现场检验,发现不按图纸施工或其他影响海洋石油生产设施安全性能的问题和隐患,应及时向作业者反馈,在施工单位整改后进行复核,并留存复核资料。

5.2.4 作业者应制定建造阶段的资料管理制度,落实设计变更审核等制度,整改影响海洋石油生产设施安全性能的问题和隐患。

5.3 试生产阶段

5.3.1 试生产前,应具备以下条件,方能进入试生产阶段:

- 作业者应编制试生产方案和试生产安全措施,组织专家评估油气生产处理系统试压、供配电系统启停试验、打开井口物流、排放系统及其火炬调试以及工程支持的其他调试作业等的各类安全风险管控情况;
- 海洋石油生产设施应取得发证检验机构对其安全生产技术条件的检验合格证书和检验报告;
- 作业者应对建造阶段的遗留问题整改情况逐一确认,消除潜在安全隐患;
- 作业者应检查确认各类设备设施的出厂合格证书或检验合格证书、机械完工状态、系统调试情况以及临时安全措施,确保设施整体符合安全生产要求;
- 作业者应编制发布完善的安全生产责任制、操作手册、维修手册等安全生产制度和作业规程,对相关人员进行针对性培训;
- 作业者应对潜在的安全风险进行分析,编制试生产期间使用的危险源清单,清单包括危险源(包括海洋环境条件)、危险因素、控制措施等内容;

——作业者应对试生产应急预案、应急救援组织、应急装备和器材、外部支援力量等进行检查确认，并通过应急演练评估应急准备情况。

5.3.2 对于设计、建造安装和调试阶段发生的与设备设施完整性管理给出的安全技术条件有所差别的项目，作业者要在试生产阶段开展风险分析，并为生产阶段制定相应的风险防范措施与制度。

5.3.3 试生产结束前，作业者应对因地质油藏数据变化、环境条件数据变化、设备缺陷、施工缺陷、分期建设与分期投用等所导致的与基本设计不符合的内容进行安全风险分析评估，制定安全生产风险防范措施并形成报告，由发证检验机构审查同意。

5.3.4 海洋石油生产设施试生产后6个月内(最长不得超过12个月)应组织安全竣工验收。

5.4 生产阶段

5.4.1 作业者应颁布海洋石油生产设施安全管理机构成立文件及人员任命书。

5.4.2 作业者应持续跟踪设备设施完整性状态，监测影响安全生产的关键设备设施的技术指标偏离情况，制定专业设备检测检验计划，对结构物、锅炉与压力容器、起重和升降设备、探火和失火报警系统、有毒和可燃性气体检测与报警系统、油气流程的紧急关断泄压与停车系统、海底长输油气管线等实施基于风险的检测检验。

5.4.3 作业者应建立油气水井筒档案，持续跟踪油气水井筒结构状态，定期评估生产油气井的关键部件(隔水套管、采油树、生产管柱、全部井身结构及其安全附件)的磨损和腐蚀情况，定期验证井上、井下安全阀的可靠性，保障油气水井的安全风险可控。

5.4.4 对海上固定平台、浮式生产储油装置、水下生产系统、人工岛、滩海陆岸石油设施、陆岸终端实施以下(包括但不限于)变更或改造前，作业者应开展安全风险分析，制定安全保障措施，投入使用前应经发证检验机构审核同意其安全性能符合要求：

- 更换或拆卸井上和井下安全阀；
- 火气探测和报警系统改造；
- 消防和救生设备等主要安全设施改造；
- 关断系统改造；
- 专业设备主体或其安全附件修理或技术改造。

5.4.5 海底长输油气管线出现以下情况，作业者和承包者应开展安全风险分析，制定安全保障措施，投入使用前应经发证检验机构审核同意：

- 超过设计最大允许输量及输送压力；
- 管线位置失稳，水平向或垂直向移动、悬空、沉陷、漂浮等超出设计允许走向偏差值；
- 实施过大修、改造的海底长输油气管线；
- 管线安全保护系统(如紧急放空装置、定点截断装置等)失效。

5.4.6 超过设计年限的海洋石油生产设施应进行专门的安全风险评估，符合安全生产技术条件方可继续使用。

5.5 其他要求

5.5.1 海洋石油生产设施停产6个月以上，恢复生产前应进行全面的安全检查，制定可靠的安全措施，满足安全生产条件后方可恢复生产。

5.5.2 海洋石油生产设施弃置前，作业者应编制实施方案，开展弃置作业风险评估工作，制定安全保障措施。

5.5.3 油气水井弃井作业前应编制施工方案，通过技术审查后方可实施，作业完成后，应编制完工图和弃井作业最终报告表。

6 海洋石油作业设施

- 6.1 作业设施应按照相关规定要求,制定符合设施现状的操作手册、安全手册和应急预案。
- 6.2 作业设施应建立安全生产管理机构,建立健全安全检查、作业许可、应急演练等安全管理制度。
- 6.3 物探船上应保存下列图纸、文件以及证书等资料,并根据实际情况的变化及时更新:
- 震源系统、震源系统的主要压力容器和装置、震源的拖曳钢缆和绞车、电缆绞车等设备的出厂合格证、发证检验机构的检验证书和安装后的试验报告;
 - 水面拖曳式震源系统的说明书(包括震源类型及其相应的工作气压、工作温度、各类震源的拖曳方式等);震源系统的主要压力容器和装置的试压合格证件(包括:高压储气罐、高压气管线、蒸汽发生器、过热器、高温蒸汽管线,氧气罐、易燃易爆气体罐);
 - 震源危险品(包括炸药、雷管、易燃易爆气体等)的实际储存数量与储存地登记表,按照 GB 15603 要求编制的进出库管理办法和看管、使用制度等资料;
 - 物探船经理、地震仪器工程师、物探船船长、物探船定位、导航工程师和/或主操作员、震源机械师和/或主操作员等主要管理人员和操作人员的资格证件。
- 6.4 钻井船与海上移动式钻井平台上应保存下列图纸、文件以及证书等资料,并根据实际情况的变化及时更新:
- 钻/修井专用设备、防喷器组、防喷器控制系统、阻流管汇及其控制盘、压井管汇、固井设备、测试设备的发证检验机构证书、出厂修理后的合格证和安装后的试验报告;
 - 防喷器组的出厂合格证书和/或维修后的合格证书及试压报告;
 - 防喷器控制系统的出厂合格证书和/或修理后的检验合格证件;
 - 测试管汇及其控制盘的出厂合格证书和/或维修后的合格证书及其试压报告;
 - 压井管汇的出厂合格证书和试压报告;
 - 试油设备取得出厂合格证书和/或修理后的检验、试验合格证件;
 - 固井设备取得出厂合格证书和/或修理后的检验、试验合格证件;
 - 从事钻完井作业的设施主要负责人和安全管理人員取得安全生产知识和管理能力考核合格证书和井控证书;
 - 钻井船与海上移动式钻井平台的经理、钻井监督、钻井工程师、水下器具师、钻井领班(队长)、司钻的井控证书。
- 6.5 起重船上应保存下列图纸、文件以及证书等资料,并根据实际情况的变化及时更新:
- 从事海上起重作业船舶的有效船级证书及证书登记表;
 - 吊机检验合格证书和检验报告;
 - 从事起重作业设施主要负责人和安全管理人員取得安全生产知识和管理能力考核合格证书。
- 6.6 铺管船上应保存下列图纸、文件以及证书等资料,并根据实际情况的变化及时更新:
- 从事海上铺管作业船舶的有效船级证书及证书登记表;
 - 特种设备操作及其控制系统、管线收放绞车、海底长输油气管线安装系统的出厂合格证和安装后的试验报告。
- 6.7 对作业设施实施以下可能对作业活动安全产生影响的变更或改造前,承包者应开展安全风险评估,制定针对性安全风险管控措施,变更或改造完成后应确认其整体安全性能满足要求后才可投入使用:
- 改动井控系统的;
 - 更换或拆卸探火和失火报警系统、有毒和可燃性气体检测与报警系统、消防和救生设备等主要安全设施;

- 增加、拆除油气处理主工艺系统设备设施或者改变其性能；
- 对专业设备主体或其安全附件进行修理或技术改造。

7 其他设备设施管理

7.1 救逃生设备设施与消防配备

7.1.1 海上作业场所的各危险区等级应准确地标注在操作手册的附图上；各场所通往危险区的通道口、门或者舱口，应在其外部标注清晰可见的中英文危险区域、禁止烟火、禁带火种等标志。

7.1.2 海上作业场所的应急撤离通道和通往消防设备的通道应设置明显标志，并保持畅通，并设置应急照明。

7.1.3 海上作业场所上配备的救生艇、救助艇、救生筏、救生圈、救生衣、保温救生服及属具、遇险信号等救生设备，应经发证检验机构检验合格；所有救生设备都应按规定合理存放，并在总布置图上标明存放位置。

7.1.4 海洋石油生产设施(除滩海陆岸石油设施)与作业设施上应至少配备4套消防员装备，包括隔热防护服、消防靴和手套、头盔、正压式空气呼吸器、消防斧以及可以连续使用3h的手提式安全灯。根据平台性质和工作人数，经发证检验机构审查通过，可以适当减少配备数量，所有的消防设备都存放在易于取用的位置，定期检查并应有检查记录标签。

7.1.5 滩海陆岸石油设施至少配备2套消防员装备，包括消防头盔、防护服、消防靴、安全灯、消防斧等，至少配备3套带气瓶的正压式空气呼吸器和1台可移动式消防泵。所有的消防设备都存放在易于取用的位置，定期检查并应有检查记录标签。

7.2 海上锅炉、压力容器与压力管道

7.2.1 锅炉、压力容器以及压力管道应由符合规定的单位设计和生产，按规定取得出厂合格证书、铭牌、标识及文件，由专业设备检验机构检验合格后方可使用，并由专业设备检验机构定期检验。

7.2.2 锅炉、压力容器以及压力管道的修理与技术改造工作应由具备有关资质或者条件的单位开展，由专业设备检验机构检验合格。改变使用条件的，应经原设计单位认可或具备相应设计资质的单位进行设计变更。

7.3 系物与被系物

7.3.1 作业者和承包者应制定系泊和起重作业所用系物和被系物的安全管理制度。

7.3.2 作业者和承包者应明确其设施上的系物与被系物安全管理责任制，明确有关岗位或工种的安全责任，强化系物与被系物的使用管理、维护保养及安全检查，落实系物与被系物的以下管理内容：

- 安全系数；
- 报废标准；
- 使用、日常检查和维护保养制度；
- 缺陷处理；
- 系物与被系物安全管理记录要求，包括登记、分类编号和记录内容等；
- 建立系物与被系物的维护、保养记录。

7.3.3 箱件应有明显的尺寸、自重和额定安全载重标记，定期对其主要受力部位进行检验。吊网应标有安全工作负荷标记，非金属网不准许超过其使用范围和环境。

7.3.4 系物与被系物有下列情形之一的，应停止使用：

- 已达到报废标准而未报废，或者已经报废的；
- 未标明检验日期的；

- 超过规定检验期限的；
- 在检验有效期内,使用过程中发现有明显缺陷的。

7.3.5 自行加工制造的系物与被系物应按规定检验合格后方可投入使用。

7.3.6 自行加工制造系物与被系物应具备以下所有条件：

- 非标准件且又是厂家非批量生产的；
- 因特殊需要,经作业者与承包者主要责任人批准；
- 按作业者与承包者选用的规定和标准进行强度设计和计算；
- 经作业者与承包者认可的样品负荷试验。

7.3.7 系物应按规定定期检验,每个系物都应配有检验机构的合格标记。系物与被系物编号应唯一且具有可追溯性;对于小尺寸的可卸零部件,打标记的位置受限制时,可不打零件编号与日期。

7.3.8 系物、系物器具和被系物之间的配备应符合规范要求,且有相应的防脱保险措施。

7.4 电气与安全仪表设备

7.4.1 电气设备应按铭牌规定的额定参数(电压、电流、功率、频率等)运行,安装相应的过载、短路和漏电保护装置并定期校验。金属外壳(安全电压除外)有可靠的接地装置。

7.4.2 安装在不同等级危险区域的电气设备应符合 AQ 3009 的要求。

7.4.3 火焰探测器、可燃气体探测器及硫化氢探测器应每 3 个月进行 1 次可靠性检查。

7.4.4 在危险区内进行作业的用电设备应采用防爆型,检维修工具应为防爆工具,危险区内布置有非防爆电气的活动房应采用正压防爆型。

8 作业管理

8.1 作业设施作业活动

8.1.1 海洋石油作业设施在前往作业海区前,作业者要审查通过其作业方案,确认其安全生产技术条件,明确其满足作业及迁移路径海域的自然环境条件要求。

8.1.2 海洋石油作业设施开展物探、钻完井、海上吊装、铺管等作业前,作业者应审核同意作业项目的作业指导性与计划性文件。承包者应明确作业设施岗位任职、操作规程与应急处置的要求,落实作业现场及周边环境安全生产条件、作业人员安全能力及设备安全状态,并明确需要关注的风险管控内容、应急处置措施及其应急准备清单。

8.1.3 物探船在作业过程中发生以下变更前,承包者应开展风险分析,确定安全保障措施及其责任人,确认其达到安全条件后方可投入使用:

- 震源系统的主要设备和装置,安全监测、报警系统,消防、救生设备及通讯设备的变更;
- 物探船作业安全应急预案的变更;
- 物探船经理、船长、地震仪器工程师及震源机械师的变更;
- 其他对物探船及物探作业安全有重大影响的变更。

8.1.4 海上移动式钻井平台的拔桩、起浮、拖带、搬家、就位、插桩、坐底等作业应编制作业指导性与计划性文件,建立作业审核批准程序。

8.1.5 钻井船或海上移动式钻井平台开钻前,作业者应审核钻完井基本设计和工程设计,进行作业全过程安全风险分析,制定风险控制措施和应急处置方案。

8.1.6 钻井船或海上移动式钻井平台在钻井作业过程中发生以下变更前,作业者应开展风险分析,确定安全保障措施及其责任人,确认达到安全条件后方可投入使用:

- 井口装置、防喷器组、检测和报警系统、主要消防和救生设备的变更;
- 钻井作业合同、作业者、作业海区及安全应急预案的变更;

- 钻井作业经理、船长、钻井监督及稳性和压载工程师的变更；
- 其他对钻井船或海上移动式钻井平台、钻井作业及人员安全有重大影响的变更。

8.1.7 起重船从事海洋石油生产设施组块及相关结构物等大型吊装作业活动应编制详细作业方案，就结构物下水扶正、设施组块吊装安装等作业内容，承包者应编制作业指导性与计划性文件，并经过作业者审核同意。

8.1.8 起重船在作业过程中发生以下变更前，承包者应开展风险分析，确定安全保障措施及其责任人，确认其达到安全条件后方能投入使用：

- 吊机主要部件的变更；
- 起重作业合同、作业者或总承包者、作业海区的变更；
- 起重船作业者或总承包者生产安全事故应急预案的变更；
- 船长或船舶负责人与起重机操作人员的变更；
- 其他对起重船作业安全有重大影响的变更。

8.2 延长测试作业

8.2.1 延长测试作业前，负责延长测试作业的作业者和承包者应制定延长测试作业方案及其安全保障措施方案，编制运营安全手册、应急预案、安全生产规章制度和操作规程，开展针对性应急演练并记录。

8.2.2 延长测试作业所依托主体设施的作业者和承包者应根据作业项目需要，建立以下安全生产管理制度：

- 安全生产与应急组织机构；
- 安全检查制度；
- 工作许可制度；
- 船舶系泊装卸和油气外输管理制度；
- 其他安全管理制度。

8.2.3 从事延长测试作业的作业者和承包者，应建立以下安全生产文件与资料清单：

- 延长测试所依托的设施整体证书，包括海洋石油生产设施发证检验符合证书，有关部门认可的作业设施整体证书；
- 延长测试流程的工艺流程图、工艺控制因果逻辑图、总体布置图及技术说明；
- 作业活动主要负责人和安全管理人员的安全生产知识和管理能力考核合格证书；
- 油轮或者浮式生产储油装置的系泊点、锚、锚链、快速解脱装置、系缆张力和距离测量装置的发证检验符合证书；
- 延长测试专业设备的出厂合格证、发证检验机构的检验证书、安装后的试验报告；
- 所有作业人员安全培训证书登记表，含有硫化氢的海洋石油生产设施的人员防硫化氢技术安全培训证书；
- 发证检验机构认可的符合现状的设施说明书、总体布置图、危险区划分图、防火控制图、救生设备布置图、工艺流程图和消防、应急部署表。

8.2.4 油气加热器、油气分离器、原油外输泵、天然气火炬分液包及凝析油泵、蒸汽锅炉、换热器、废油回收设备、井口装置、污油处理装置、机械采油装置、井上和井下防喷装置、防硫化氢的井口装置、检测设施及劳动防护器具、惰气系统、柴油置换系统、探火和失火报警系统、有毒和可燃性气体检测与报警系统等用于延长测试的专用设备或系统应取得检验证书、出厂及修理后的合格证和安装后的试验报告。

8.2.5 延长测试作业过程中发生以下变更前，作业者和承包者应进行专门的安全风险分析，制定针对性的安全保障措施：

- 改动组成延长测试的主要结构、设备和井控结构的；
- 更换或拆卸井上和井下防喷装置、探火和失火报警系统、有毒和可燃性气体检测与报警系统、

- 消防和救生设备等主要安全设施的；
- 改动生产安全事故应急预案的；
- 中断作业 10 d 以上或中止作业的。

8.3 直升机作业

8.3.1 作业者和承包者要为其海上作业场所的直升机作业建立专门的安全管理制度,按照民用航空有关规定,结合海洋石油天然气开采作业活动实际,对直升机作业前的安全条件进行检查与确认。

8.3.2 直升机作业前,直升机单位应符合民用航空有关规定,直升机单位对以下安全条件进行确认:

- 配备与直升机起降有关的应急设备和工具,并注明中英文直升机应急工具字样;
- 设施与机场的往返距离所需油量超过直升机自身储存油量的,按有关规定配备安全有效的直升机加油用储油罐、燃油质量检验设备和加油设备;
- 海上作业场所设置风向指示器,有直升机夜航作业的配备照明;
- 航路与起降过程不受设施排放气流以及构筑物影响;
- 直升机甲板有设施名称、吨位和尺寸标识;
- 在直升机甲板通道边上应设置安全标志牌,牌上写明直升机起降期间有关注意事项。

8.3.3 海上作业场所直升机作业应符合以下要求:

- 海上作业场所指定直升机起降联络负责人,负责指挥和配合直升机起降工作;
- 直升机与海上作业场所建立联络后,经海上作业场所主要负责人准许,方可起飞或者降落(紧急情况除外);
- 直升机机长或者机组人员提出降落要求的,起降联络负责人立即向直升机提供风速、风向、能见度、海况等数据和资料,直升机向起降联络负责人报告搭载人员与物料情况及其重量;
- 直升机从海上作业场所起飞前,起降联络负责人向直升机提供风速、风向、能见度、海况等数据和资料外,还需与直升机复核搭载人员与物料清单及其重量;
- 无线电报务员一直保持监听来自直升机的无线电信号,直至其降落为止;
- 机组人员开启舱门后,起降联络负责人方可指挥乘机人员上下直升机、装卸物品或者进行加油作业。

8.3.4 直升机起飞或者降落前,起降联络负责人应组织好下列准备工作:

- 清除直升机甲板的障碍物和易燃物;
- 检查直升机甲板安全设施是否处于完好状态,包括灯光、防滑网、安全网、消防设备和应急工具等;
- 停止靠近直升机甲板的吊装作业和甲板 15 m 范围内的明火作业;
- 不准许无关人员靠近直升机甲板;
- 守护船在设施附近起锚待命,消防人员做好准备;
- 排放天然气、射孔或者试油作业时,若未采取可靠的安全措施,不准许直升机靠近设施。

8.4 海上特殊作业

8.4.1 作业者和承包者应建立高处及舷/岛外、重物(大于或等于 6 t 的重物)起重、载人吊篮、通过栈桥实施船舶与设施间人员转移、热工、搭设拆除脚手架、受限空间、电力、管线终端打开、潜水、海上油水装卸和原油外输等海上特殊作业许可制度,认真开展作业前安全风险分析,确定作业环境、安全保障措施、工具机具以及作业人员能力等方面的安全作业条件要求,并履行作业申请、审批、实施、验收的许可报告程序。作业结束后应清理现场,清点工具和人员。

8.4.2 作业开始前,作业负责人应检查作业条件是否符合规定,并将以下情况向作业班组、作业人员作详细说明:

- 有关作业的安全规章制度；
- 作业现场和作业过程中可能存在的安全风险及所采取的具体风险管控措施；
- 作业过程中所需个体劳动防护用品的使用方法及使用注意事项；
- 事故预防、避险、逃生、自救、互救等知识；
- 相关事故案例和经验、教训；
- 其他需要特殊说明的事项。

8.4.3 高处及舷/岛外作业应符合下列规定：

- 高处及舷/岛外作业人员佩戴安全帽和安全带，舷/岛外作业人员穿救生衣，并根据实际情况采取安全措施。
- 高处作业时，不准许抛掷物件，不准许上下垂直方向双层作业。
- 脚手架、栏杆、网、盖板等安全设施应完好，不准许擅自拆除；如因工作原因确实需要进行临时拆除，应获得设施安全管理人员同意，并采取措施确保安全，工作完毕后应立即复原。
- 舷/岛外作业时，守护船应在作业点附近下游守护。
- 遇有 15 m/s 以上强风时，立即停止作业。

8.4.4 起重作业应符合下列规定：

- 操作人员持有专业设备操作人员资格证书并按规程操作；
- 起重设备应标识安全起重负荷；若为活动吊臂，标识吊臂在不同角度时的安全起重负荷；
- 按规定对起重设备进行维护保养，保证刹车、限位、起重负荷指示、报警等装置齐全、准确、灵活、可靠；
- 起重机及吊物附件按规定定期检验和试验，并记录在起重设备检验簿上；
- 海上起吊并安装的作业应经设计单位进行整体设计和校核并取得发证检验机构的同意，作业前应根据气象部门发布的气象条件制定现场施工方案和应急措施；
- 超过 6 t(含)的重物起重作业应经过安全负荷计算，并执行作业许可制度。

8.4.5 载人吊篮作业，应符合下列规定：

- 登乘吊篮的人员数不准许超过吊篮标定的限定乘员人数；
- 乘员按规定穿船用工作救生服或浸水保温救生服；
- 只允许用于起吊人员及随身物品；
- 遇有 15 m/s 以上强风或者出现影响吊篮安全起放的情况时，立即停止使用；
- 起吊人员时，尽量将载人吊篮移至水面上方再升降，并尽可能减少回转角度；
- 载人吊篮应符合相关技术要求，应指定专人维护和检查，定期组织检验机构对其进行检验。

8.4.6 通过栈桥实施船舶与设施间人员转移，应符合下列规定：

- 人员栈桥通道应配备有防坠落装置，栈桥通道整体应指定专人维护和检查；
- 遇有 15 m/s 以上强风，停止人员转移，采用经发证检验机构认可并具有补偿功能的新技术或装备时，可以在安全条件下放宽环境条件约束。

8.4.7 热工作业应满足以下要求：

- 在设施危险区开展热作业的，作业负责人应制定详细的作业方案，组织作业人员与现场人员开展作业风险分析，向现场安全管理人员提前办理热工作业许可申请，现场安全管理人员按照其作业级别权限进行审批，作业申请人应为热工作业的负责人。
- 从事焊接与热切割作业的人员应当取得相应作业的特种作业操作证。
- 热工作业施工区域应设置警戒，并告知设施上的所有人员。
- 热工作业所使用的氧气、乙炔管线及附件应齐全合格，氧气瓶与乙炔瓶至少分开 5 m 放置并可靠固定，不准许接触油污、高温、明火；夏季应防止暴晒，空瓶应与实瓶分开放置，并有明显标志；专职监护人对热工现场进行可燃气体测试。

- 凡需要热作业的储罐、容器等设施应采取必要的清扫或隔离措施,热作业前 30 min 内应进行内部和周围气体检测(气体检测应包括可燃气体浓度检测、有毒有害气体检测、氧气浓度检测),应测爆合格并保持有效的通风。
- 电焊机等电气设备应有良好的接地装置并安装漏电保护装置。
- 采用电焊进行热作业施工的储罐、容器及压力管道应在焊点附近安装接地线,其接地电阻应小于 10 Ω 。

8.4.8 搭设拆除脚手架作业,应满足以下要求:

- 搭设拆除脚手架作业的人员应具备特种作业人员安全技术培训考核管理规定的特种作业资格证书。
- 搭设拆除工作区周围应设围栏和警戒标志,不准许非操作人员入内,脚手架底部周围区域应用隔离带封闭,并悬挂警示标识。
- 脚手架所依附的基础应该稳定、可靠、坚固,预计承受最大载荷时不会出现下陷或移位。
- 脚手架搭设材料只能使用专用材料,不准许使用其他材料。
- 用于搭设、改动或者拆除脚手架的工具应该安全有效。
- 当高处作业过程中无可靠的安全带悬挂点时,应安装生命索,生命索上每个系挂点应保证能承受足够的冲击力。
- 脚手架搭设/拆除的过程中,非搭设/拆除作业人员不准许在脚手架/临时工作台上。
- 搭设/拆除作业人员穿戴个人防护用品,佩戴双挂钩全身式安全带,挂钩应挂在固定结构或是生命绳上,并实行高挂低用、挂点就近的原则。
- 脚手架搭设完毕后,由现场安全管理人员进行验收,确定材料、构配件和设备质量及其合格证,场地与支撑固定稳定承载,整体安全可靠;所涉及的安全通道、消防设施、碰头物件、临边转角障碍位置设置有醒目的安全标志。
- 在脚手架的明显处设置表现脚手架状态的指示牌,如搭建中/使用中/拆除中等,指示牌应通过颜色、文字显示关键信息。

8.4.9 受限空间作业,应满足以下要求:

- 受限空间作业前,作业负责人应针对作业内容,对受限空间进行危害识别,制定相应的作业程序。
- 作业前 30 min 内,应对受限空间中的氧气、可燃气体、硫化氢、其他有毒有害气体进行检测,分析检测结果是否符合安全作业许可要求。若不符合,应按置换、清洗或通风作业程序净化空气直到符合作业安全要求为止,作业期间须持续气体监测。
- 进入受限空间作业,作业人员所带的工具、材料须进行逐项登记,在受限空间作业时应在受限空间外设置安全警示标志。
- 进入受限空间作业应使用安全电压工具与灯具。进入金属容器 and 特别潮湿、工作场地狭窄的非金属容器内作业照明电压不大于 12 V;当需使用电动工具或照明电压大于 12 V 时,应按规定安装漏电保护器,其接线箱(板)不准许带入容器内使用。
- 在易燃易爆环境中,应使用防爆型低压电器灯具及不发生火花的工具,穿戴防静电防护服装;在酸碱等腐蚀性环境中,应穿戴好防腐蚀护具,穿防腐鞋。
- 当作业环境原来是盛装爆炸性液体、气体等介质的,则应使用防爆电筒或电压不大于 12 V 的防爆安全行灯,行灯变压器不准许放在容器内或容器上;作业人员应穿戴防静电服装,使用防爆工具。
- 受限空间环境中,不准许抛掷材料、工具等物品,交叉作业要有防止层间落物伤害作业人员的措施。不准许使用卷扬机、吊车等运送作业人员。
- 受限空间作业期间,至少有 1 名专职监护人在出入口进行实时监控。完成作业离开受限空间

时,应清点作业人员、作业工具、材料的数量并全部带出,不准许留在受限空间。

8.4.10 电力作业,应满足以下要求:

- 海上作业场所应制定专项的电力作业安全管理制度,建立健全电力设备操作规程、维修保养规程,电力工作的开展严格执行安全管理制度、电力安全工作规程及操作维修保养规程。
- 按照国家规定配备和使用电工安全用具,并按规定定期检查和校验。
- 遇停电、送电、倒闸、带电作业和临时用电等情况,按照有关作业许可制度进行审批;设施上一般不准任意增加临时电气设备或线路,检修或施工期间必需时,要经过设施的安全负责人批准,检修或施工完毕后要全部拆除。
- 按照国家标准规定的颜色和图形,对电气设备和线路做出明显、准确的标识。
- 电气设备作业期间,至少有1名电气作业经验丰富的监护人进行实时监护。
- 在触电危险性较大的场所,手提灯、便携式电气设备、电动工具等设备工具按照国家标准的规定使用安全电压。确实无法使用安全电压的,经海上作业场所主要负责人批准,并采用有效的防触电措施。
- 定期对手持电气设备和线路的绝缘电阻、耐压强度、泄漏电流等绝缘性能进行测定。长期停用的电气设备,在重新使用前应进行检查、试验,确认具备安全运行条件后方可使用。
- 在带电体与人体、带电体与地面、带电体与带电体、带电体与其他设备之间,按照有关规范和标准的要求保持良好的绝缘性能和足够的安全距离。
- 电气设备检修或施工时,一般应停电进行作业;停电后应用电压等级合适、合格的验电器检测,确认无电并上锁挂牌隔离后方可作业。
- 进行停电作业时,在相应电气设备和线路的断电开关或闸刀上,应悬挂“禁止合闸,有人工作”的告示牌并上锁。
- 检修或施工完毕,应清点作业工具,由作业人员确认安全可靠后,要经设施的机电设备负责人下达指令后方可送电。

8.4.11 管线终端打开作业,应满足以下要求:

- 管线终端打开作业前,作业负责人应就作业内容组织作业人员与管线运维人员进行作业风险分析,根据分析结果制定相应的控制措施;
 - 需要打开的管段或设备应与系统隔离,其中的介质应采用排尽、冲洗、置换、吹扫等方法清理干净;
 - 系统温度介于 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 60\text{ }^{\circ}\text{C}$;
 - 已达到大气压力;
 - 与气体、蒸气、雾沫、粉尘的毒性、腐蚀性、易燃有关的风险已降低到可接受水平。
- 管线终端打开前并不能完全确认已无危险,应在管线终端打开之前做好以下准备:
- 确认管线及设备清理合格。采用凝固(固化)工艺介质的方法进行隔离时应充分考虑介质可能重新流动。
 - 如果不能确保管线(设备)清理合格,如残存压力或介质在死角截留、未隔离所有压力或介质的来源、未在低点排凝和高点排空等,应停止工作,重新制定工作计划及控制措施,消除或控制风险。

8.4.12 潜水作业应符合 GB 26123 的要求。

8.4.13 海上油水装卸作业,应满足以下要求:

- 海上设施应建立专门的油水装卸作业操作规程;
- 海上风力超过 10.8 m/s ,应立即停止作业;
- 所使用管线、卡具、接头应进行检查;
- 油水装卸过程,设施上有专人监护;

——海上油装卸时,靠近作业点附近的开阔区域不准许明火作业。

8.4.14 原油外输作业,应满足以下要求:

——每次外输作业前应确定作业期自然环境条件符合该次外输作业的安全要求;

——外输作业应制定整体方案,方案应包括风险分析的内容,作业人员应参与风险分析工作,了解风险防控措施;

——从事该项作业的作业者(承包者)应针对海上原油外输作业制定专项应急预案。

9 井控管理

9.1 钻完井作业前,作业者和承包者应落实以下措施,并审核通过井控方案和防井喷应急预案:

——钻井装置在新井位就位前,作业者和承包者应收集和分析相应的地质资料。如有浅层气存在,安装分流系统等。

——钻井作业期间,在钻台上备有与钻杆相匹配的内防喷装置。

——下套管时,防喷器尺寸与所下套管尺寸相匹配,并备有与所下套管螺纹相匹配的循环接头。

——防喷器所用的橡胶密封件应按厂商的技术要求进行维护和储存,不准许将失效和技术条件不符的密封件安装到防喷器中。

——水龙头下部安装方钻杆上旋塞,方钻杆下部安装下旋塞,并配备开关旋塞的扳手。顶部驱动装置下部安装手动和自动内防喷器(考克)并配备开关防喷器的扳手。

——防喷器组由环形防喷器和闸板防喷器组成,防喷器组应能够封闭井内的钻具、套管等管柱的外部环空。闸板防喷器的额定工作压力应高于最高地层孔隙压力,用于探井的不准许低于 70 MPa。

——防喷器及相应设备的安装、维护和试验,满足井控方案的要求。

——编制防喷系统安全检查表与检查计划,定期对防喷系统进行安全检查。

9.2 钻完井作业用防喷器组控制系统的安装应符合下列规定:

——1 套液压控制系统的储能器液体压力保持 21 MPa,储能器压力液体积为关闭全部防喷器并打开液动闸阀所需液体体积的 1.5 倍以上。

——除钻台安装 1 台司钻控制盘(台)外,另 1 台辅助司钻控制盘(台)安装在远离钻台且便于操作的位置。

——防喷器组配备与其额定工作压力相一致的防喷管汇、节流管汇和压井管汇。

——压井管汇和节流管汇的防喷管线上,分别安装 2 个控制阀。其中一个为手动,处于常开位置;另一个应是远程控制。

——安装自动灌井液系统。

9.3 钻完井作业期间,防喷器系统的试压,应符合下列规定:

——所有的防喷器及管汇在进行高压试验之前,进行 2.1 MPa 的低压试验;

——防喷器安装前或者更换主要配件后,按照额定压力试验;

——按照组装、现场安装、钻开油气层前及更换井控装置部件等工况的次序进行防喷器试压。试压的间隔不超过 14 d。

9.4 钻完井作业期间,防喷器系统的检查与维护,应符合下列规定:

——整套防喷器系统、隔水(导)管和配套设备,按照制造厂商推荐的程序进行检查和维护;

——在海况及气候条件允许的情况下,防喷器系统和隔水(导)管至少每日外观检查一次。

9.5 井液池液面和气体检测装置应具备声光报警功能,其报警仪安装在钻台和综合录井室内,应配备井液性能试验仪器,井液量应符合下列规定:

——开钻前,计算井液材料最小需要量,制定紧急情况补充井液的储备计划;

- 记录并保存井液材料(包括加重材料)的每日储存量。若储存量达不到所规定的最小数量时,停止钻井作业;
 - 作业时,当返出井液密度比进口井液密度小 0.02 g/cm^3 时,将环形空间井液循环到地面,并对井液性能进行气体或者液体侵入的检查和处理;
 - 起钻时,向井内灌注井液,当井内静止液面下降或者每起出 3 柱~5 柱钻具之后应灌满井液;
 - 从井内起出钻杆测试工具前,井液应进行循环或者反循环。
- 9.6 完井、试油、修井和弃井作业应符合下列规定:
- 配备与作业相适应的防喷器及其控制系统;
 - 按设计储备井液材料,其性能符合作业要求;
 - 井控要求参照钻井作业或对应的有关规定执行。
- 9.7 气井、自喷井、自溢井应安装井下封隔器;井下安全阀安装在海床面 30 m 以下,并符合下列规定:
- 定期进行水上控制的井下安全阀现场试验,试验间隔不准许超过 180 d。新安装或者重新安装的也应进行试验。
 - 配备适用的井口测压防喷盒。
 - 紧急关闭系统应保持良好的工作状态。
 - 作业者应妥善保存各种井下安全装置的安装和调试记录等资料。
- 9.8 进行电缆射孔、生产测井、钢丝作业时,在工具下井前,应对防喷管汇进行压力试验。
- 9.9 钻开油气层前 100 m 时,应通过钻井循环通道和节流管汇做一次低泵冲泵压试验。
- 9.10 在寒冷季节,应对井控装备、防喷管汇、节流管汇、压力管汇和仪表等进行防冻保温。
- 9.11 放喷管线应使用专用管线。

10 硫化氢防护管理

10.1 海上设施硫化氢环境标志

存在硫化氢环境的海上设施,应悬挂硫化氢环境标志,标志信号应符合下列规定:

- 当空气中含硫化氢浓度小于 15 mg/m^3 (10 ppm) 时,挂标有硫化氢字样的绿牌;
- 当空气中含硫化氢浓度处于 $15 \text{ mg/m}^3 \sim 30 \text{ mg/m}^3$ ($10 \text{ ppm} \sim 20 \text{ ppm}$) 时,挂标有硫化氢字样的黄牌;
- 当空气中含硫化氢浓度大于 30 mg/m^3 (20 ppm) 时,挂标有硫化氢字样的红牌。

10.2 钻井过程中硫化氢防护管理

10.2.1 钻完井作业过程中,钻遇未知含硫化氢地层时,应提前采取防范措施;钻遇已知含硫化氢地层时,应实施检测和控制。设施上应配备硫化氢探测、报警系统,并应符合下列规定:

- 钻井装置上安装硫化氢报警系统。当空气中硫化氢的浓度超过 15 mg/m^3 (10 ppm) 时,系统即能以声光报警方式工作;固定式探头至少应安装在喇叭口、钻台、振动筛、井液池、生活区进风口、发电及配电房进风口等位置。
- 至少配备探测范围 $0 \text{ mg/m}^3 \sim 30 \text{ mg/m}^3$ ($0 \text{ ppm} \sim 20 \text{ ppm}$) 和 $0 \text{ mg/m}^3 \sim 150 \text{ mg/m}^3$ ($0 \text{ ppm} \sim 100 \text{ ppm}$) 的便携式硫化氢探测器各 1 套。
- 探测器件的灵敏度达到 7.5 mg/m^3 (5 ppm)。
- 储备足够数量的硫化氢检测样品,以便随时检测探头。

设施上应配备人员劳动防护器具,并符合下列规定:

- 通常情况下,钻井装置上配备 15 套~20 套正压式空气呼吸器。其中,生活区 6 套~9 套,钻台上 5 套~6 套,井液池附近(泥浆舱)2 套,录井房 2 套~3 套。

- 钻进已知含硫化氢地层前,或者临时钻遇含硫化氢地层时,钻井装置上配备供全员使用的正压式空气呼吸器,并配备足够的备用气瓶。
- 钻井装置上配备 1 台呼吸器空气压缩机或其他充气装置,气瓶充装人员应持有气瓶充装证。
- 医务室配备处理硫化氢中毒的医疗用品、心肺复苏器和氧气瓶。

10.2.2 在可能含有硫化氢地层进行钻井作业时,应采取下列硫化氢防护措施:

- 在可能含有硫化氢地区的钻井设计中,标明含硫化氢地层及其深度,估算硫化氢的可能含量,以提醒有关作业人员注意,并制定相应的安全和应急措施。
- 当空气中硫化氢浓度达到 15 mg/m^3 (10 ppm) 时,及时通知所有平台人员注意,加密观察和测量硫化氢浓度的次数,检查并准备好正压式空气呼吸器。
- 当空气中硫化氢浓度达到 30 mg/m^3 (20 ppm) 时,在岗人员迅速取用正压式空气呼吸器,其他人员到达安全区。通知守护船在平台上风向海域起锚待命,救援车辆待命。
- 当空气中含硫化氢浓度达到 150 mg/m^3 (100 ppm) 时,组织所有人员撤离。
- 使用适合于钻遇含硫化氢地层的井液,钻井液的 pH 值保持在 10 以上。净化剂、添加剂和防腐剂等有适当的储备。钻井液中脱出的硫化氢气体集中排放,有条件情况下,可以点火燃烧。
- 钻遇含硫化氢地层,起钻时使用钻杆刮泥器。若将湿钻杆放在甲板上,作业人员应佩戴正压式空气呼吸器。钻进中发现空气中含硫化氢浓度达到 30 mg/m^3 (20 ppm) 时,立即暂时停止钻进,并循环井液。
- 在含硫化氢地层取芯,当取芯筒起出地面之前 10 个~20 个立柱,以及从岩芯筒取出岩芯时,操作人员戴好正压式空气呼吸器。运送含硫化氢岩芯时,采取相应包装措施密封岩芯,并标明岩芯含硫化氢字样。在井液录井中若发现有硫化氢显示时,及时向钻井监督报告。
- 在预计含硫化氢地层进行中途测试时,测试时间尽量安排在白天,测试器具附近尽量减少操作人员。不准许采用常规的中途测试工具对深部含硫化氢的地层进行测试。
- 钻穿含硫化氢地层后,增加工作区的监测频率,加强硫化氢监测。
- 对于在含硫化氢地层进行试油,试油前召开安全会议,配备人员劳动防护器具、制定人员急救程序及应急措施。在试油设备附近,人员减少到最低限度。
- 2 个硫化氢探测点达到 15 mg/m^3 (10 ppm) 时,2 min 内控制系统自动激活硫化氢气体报警和直升机甲板状态信号灯。
- 如果主控制站的硫化氢气体报警在 2 min 内没有得到应答,则有毒气体(硫化氢气体)报警和直升机甲板状态灯自动启动。

10.2.3 在可能含有硫化氢地层进行钻进作业时,其钻井设备、器具应符合下列规定:

- 钻井设备具备抗硫应力开裂的性能;
- 管材具有在硫化氢环境中使用的性能,并按照国家标准的要求使用;
- 对所使用作业设备、管材、生产流程及附件等,定期进行安全检查和检测检验。

10.2.4 完井和修井作业的硫化氢防护,参照钻井作业的有关要求执行。

10.3 生产过程中硫化氢防护管理

10.3.1 在可能含有硫化氢地层进行生产作业时,应采取下列硫化氢防护措施:

- 海洋石油生产设施上配备 6 套正压式空气呼吸器。在已知存在含硫油气的,全员配备正压式空气呼吸器,并配备一定数量的备用气瓶及 1 台呼吸器空气压缩机或其他充气装置,气瓶充装人员应持有气瓶充装证。
- 海洋石油生产设施上配备 2 套~3 套便携式硫化氢检测仪、1 套便携式比色指示管探测仪和 1 套便携式二氧化硫探测仪。在已知存在硫化氢的生产装置上,安装硫化氢报警装置。
- 当空气中硫化氢浓度达到 15 mg/m^3 (10 ppm) 或者二氧化硫浓度达到 5.4 mg/m^3 (2 ppm) 时,

作业人员佩戴正压式空气呼吸器。

- 装置上配有用于处理硫化氢中毒的医疗用品、心肺复苏器和氧气瓶。
- 在油气井投产前,采取有效措施,加强对硫化氢、二氧化硫和二氧化碳的防护。
- 用于油气生产的设备、设施和压力管道等具有抗硫化氢腐蚀的性能。

10.3.2 海洋石油生产设施与延长测试作业场所应定期选点测量硫化氢的分压情况,评估含有硫化氢的可能。

11 危险物品管理

11.1 危险物品管理应符合下列要求:

- 设施上任何危险物品(包括爆炸品、压缩气体和液化气体、易燃液体、易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品、氧化剂和有机过氧化物、有毒品和腐蚀品等)应存放在远离危险区和生活区的指定地点和容器内,并将存放地点标注在设施操作手册的附图上;
- 个人不准许私自存放危险物品;
- 设有专人负责危险物品的管理,并建立和保存危险物品入库、消耗和使用的记录;
- 在通往危险物品存放地点的通道口、舱口处,设有醒目的中英文危险物品标识;
- 危险物品应有化学品技术说明书和安全标签。

11.2 作业者、承包者应建立放射性、爆炸性物品的领取和归还制度,领取和归还应遵守下列要求:

- 领取人持有领取单领取相应的危险物品,领取单详细记载危险物品的种类和数量;
- 放射源的取放应使用专用的工具,爆炸性物品存放在箱内;
- 出入库的放射性源罐配有浮标或者其他示位器具;
- 危险物品出入库有记录,领取人和库管员在出入库单上签字;
- 未用完的危险物品及时归还。

11.3 危险物品的运输,应符合下列要求:

- 符合国家有关标准的要求,并有专人或委托船员押运;
- 有可靠的安全措施和应急措施;
- 符合相关运输手续,有明显的危险物品运输标识。

11.4 危险物品的使用,应符合下列要求:

- 易制毒、易制爆危险物品使用前应按规定取得使用许可证后方可使用。使用应有详细记录。使用后,及时将未使用完的危险物品回收入库。
- 制定安全可靠的作业规程,作业时,作业人员应遵守作业规程。
- 现场设有明显、清晰的危险标识,以防止非作业人员进入作业区。

11.5 危险物品的存放,应符合下列要求:

- 存放场所远离生活区、人员密集区及危险区,并标有明显的中英文危险物品标识;
- 采取有效的防火安全措施;
- 不准许将爆炸性物品中的炸药与引爆物或者放射性物品存放在同一储存室内。

11.6 危险废物管理,应符合下列要求:

- 不准许在危险化学品贮存区域内堆积可燃废弃物;
- 泄漏或渗漏危险品的包装容器应移至安全区域;
- 按化学危险品特性,用化学的或物理的方法处理废弃物品,不得任意抛弃、污染环境;
- 应当委托有资质的单位对危险废物进行处置;
- 对危险废物的容器和包装物以及收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的设施、场所,应当设置危险废物识别标志;

——建立危险废物管理台账,如实记录相关信息。

12 安全教育与培训管理

12.1 作业者和承包者应建立作业人员安全教育和考核结果的记录档案,对作业人员进行安全生产教育和培训,保证其具备必要的安全生产知识,熟悉本作业活动的安全生产规章制度和本岗位安全操作规程,掌握本岗位的安全操作技能。未取得培训合格证书的,一律不得出海作业。

12.2 作业者和承包者应履行从业人员的告知义务,告知从业人员作业场所和工作岗位存在的危险有害因素及其防范措施、事故后果及其应急措施、海洋极端环境危害等。

12.3 海洋石油生产设施与作业设施上的所属人员,每年至少接受 20 课时的在职安全教育;新上岗的从业人员,应接受不少于 72 课时的安全教育,由有经验人员带领工作至少 4 个月,熟悉本工种操作技术并经考核合格,方可独立工作。

12.4 海洋石油生产设施与作业设施上调换工种的所属人员,应进行新岗位安全操作的培训;采用新工艺、新技术、新设备、新材料时,应对有关所属人员进行专门培训。

12.5 海洋石油生产设施与作业设施的参观、实习人员,出海前应由设施方进行安全教育,并由设施方专人带领。

12.6 从事《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》中规定的特种作业的人员经专门的安全技术培训并考核合格,取得“中华人民共和国特种作业操作证”。

12.7 有自航能力的海洋石油生产设施与作业设施的船长、轮机长、驾驶员和轮机员,应按有关主管部门要求取得适任证书。

12.8 无线电技术操作人员应按有关主管部门的要求进行培训,取得相应的资格证书。

12.9 出海人员应接受“海上石油作业安全救生”的专门培训,并取得培训合格证书。安全培训的内容和时间符合下列要求:

——长期出海人员接受全部内容的培训,培训时间不少于 40 课时。每 5 年进行一次再培训。

——短期出海人员接受综合内容的培训,培训时间不少于 24 课时。每 3 年进行一次再培训。

——临时出海人员接受电化教学的培训,培训时间不少于 4 课时。每 1 年进行一次再培训。

——不在海上作业场所留宿的临时出海人员可只接受作业者和承包者现场安全教育。

——没有直升机平台或者不使用直升机倒班的出海人员,可以免除专门培训中“直升机遇险水下逃生”内容的培训。

——没有配备救生艇筏的出海人员,可以免除“救生艇筏操纵”的培训。

12.10 海洋石油生产设施及作业设施专、兼职消防队员应当接受“油气消防”培训,培训时间不少于 24 课时。每 4 年进行一次再培训。

12.11 从事钻井、完井、修井、测试、弃井作业的监督、经理、高级队长、领班,以及司钻、副司钻和井架工、安全监督等人员,以及地质、录井、定向井、固井等作业的海上人员应接受“井控技术”的培训,培训时间不少于 56 课时,并取得培训合格证书。每 4 年进行一次再培训。

12.12 稳性压载人员(含钻井平台、浮式生产储油装置的稳性压载、平台升降的技术人员)应接受“稳性与压载技术”的培训,培训时间不少于 36 课时,并取得培训合格证书。每 4 年进行一次再培训。

12.13 在作业过程中已经出现或者可能出现硫化氢的场所从事钻井、完井、修井、测试、采油及储运作业的人员,以及地质、录井、定向井、固井等作业的海上人员,应进行“防硫化氢技术”的专门培训,培训时间不少于 16 课时,并取得培训合格证书。每 4 年进行一次再培训。

12.14 外方人员在海外合法注册和政府认可的培训机构取得的证书和证件,经中方作业者或者承包者确认后,方可有效。

13 应急与守护管理

13.1 应急管理

13.1.1 作业者和承包者应建立由专职或兼职人员组成的事故应急救援组织,建立应急值班制度,配备必要的应急救援器材和设备。发生生产安全事故时,作业者和承包者的主要负责人应立即组织抢救,采取有效措施迅速处理,并及时分析原因,认真总结经验教训,落实防止同类事故发生的措施。

13.1.2 作业者和承包者应当根据相关标准,结合本组织管理体系、生产规模和可能发生的事故特点,与相关预案保持衔接,确立本单位的应急预案体系,编制相应的应急预案,并体现自救互救和先期处置等特点。根据作业情况、海洋环境条件、安全生产面临的风险以及应急资源的变化,及时对应急预案进行修订。应急预案每3年进行一次评估,对应急预案是否需要修订做出结论。

13.1.3 作业者和承包者组织编制应急预案前,根据以下不同环境条件和作业活动情况,通过风险评估,识别各类潜在生产安全事故及其险情,根据自身特点开展重大事故情景构建工作:

- 石油天然气开采海区的自然环境;
- 勘探、开发和生产的不同作业阶段;
- 自救能力、陆岸基地的应急救援力量及其他可用的救援力量。

13.1.4 作业者和承包者应建立应急预案,覆盖包括并不限于井喷失控;火灾与爆炸;平台遇险;直升机失事;船舶遇险;放射性物品遗散;潜水作业事故;人员重伤、死亡、失踪及暴发性传染病、中毒;自然灾害以及台风和热带风暴等紧急情况。

13.1.5 每个海洋石油生产或作业设施的应急预案包括主件和附件两个部分内容。

主件部分包括下列主要内容:

- 生产或作业设施名称、作业海区、编写者和编写日期;
- 生产或作业设施的应急组织机构、指挥系统、医疗机构及各级应急岗位人员职责;
- 生产或作业设施上所具有的通讯设备类型、能力以及应急通讯频率;
- 与公司机构一级综合预案衔接的,处置各类突发性事故或者险情的措施和联络报告程序;
- 与公司机构一级综合预案衔接的联络应急工作联系程序图或者网络图,应急组织、上级主管部门和负责人通讯录,包括通讯地址、电话及电子邮件地址等;
- 应急演练内容、频次和要求。

附件部分包括下列主要内容:

- 生产或作业设施的主要基础数据。
- 生产或作业设施所处自然环境的描述,包括:作业海区的气象资料,可能出现的灾害性天气(如台风、风暴潮等);作业海区的海洋水文资料,水深、水温、海流的速度和方向、浪高等;生产或作业设施与陆岸基地、附近港口码头及海区其他设施的位置简图。
- 各种应急搜救设备及材料,包括应急物质、设备及应急材料的名称、类型、数量、性能和存放地点等情况。
- 生产或作业设施配备的气象海况测定装置的规格和型号。
- 其他有关资料。

13.1.6 作业者和承包者现场组织海上作业人员定期开展应急预案的演练,演练期限不超过下列时间间隔的要求:

- 消防演习:每个月一次。
- 弃平台演习:每个月一次。
- 井控演习:每个月一次。
- 人员落水救助演习:每季度一次。

- 硫化氢演习:钻遇含硫化氢地层前和对含硫化氢油气井进行试油或者修井作业前,应组织一次防硫化氢演习;对含硫化氢油气井进行正常钻井、试油或者修井作业,每隔 7 d 组织一次演习;含硫化氢油气井正常生产时,每个月组织一次演习。不含硫化氢的,每半年组织一次。
- 各类应急演练的记录文件保存 1 年。

13.1.7 作业者和承包者应制定海洋石油设施防台风或风暴潮应急管理制度,明确台风极端环境的撤离要求,严格执行以下规定:

- 海洋石油设施应制定防台风或风暴潮应急预案,建立健全防台风或风暴潮应急机构与相关人员职责,全面了解周边施救应急资源。
- 多单位联合作业时,各单位都要制定各自的防台风或风暴潮计划,并纳入现场作业总体应急预案中。并听从联合作业应急总指挥的指令。
- 根据台风实际情况划分警戒区,根据不同开采作业活动安全处置与撤离要求,计算出安全处置和撤离所需的时间,制定各警戒区的作业和撤离计划。

13.1.8 作业者和承包者应制定防冰要求,主要为:

- 在冰期从事海洋石油天然气开采作业的设施、船舶应具有相适应的抗冰能力;
- 建立健全防冰应急机构与相关人员职责,全面了解周边施救应急资源;
- 应及时接收海冰预报,监测现场海冰情况,制定防冰措施,安排破冰船在设施、船舶周边破冰或值班;
- 在海冰将超过或已经超过设施、船舶的设计抗冰能力时,应立即组织人员撤离;
- 海上设施、船舶应保持与守护船、陆地应急值班室的通信畅通;
- 冰期时,应对重要工艺管线与海底长输油气管道管线进行巡查,并对设施、船舶周边的冰情做重点监测;
- 井口设备应有防冻和保温措施,未使用的管线应排空液体或进行保温伴热。

13.2 守护船

13.2.1 守护船应在距离所守护设施 5 n mile 之内或 30 min 可达的海区执行守护任务,不准擅自离开。在守护船的守护能力范围内,多座被守护设施可以共用一条守护船。

13.2.2 守护船应服从被守护设施负责人的指挥,应急情况下能够接纳所守护设施全部人员,并配备可以供守护设施全部人员 1d 所需的救生食品和饮用水,还应具备拖带、人员救助和消防能力,并满足以下要求:

- 船舶证书齐全、有效。
- 具备守护海区的适航能力。
- 在船舶的两舷设有营救区,并尽可能远离推进器,营救区应有醒目标志。营救区长度不小于载货甲板长度的 1/3,宽度不小于 3 m。
- 甲板上设有露天空间,便于直升机绞车提升、平台吊篮下放等营救操作。
- 营救区及甲板露天空间处于守护船船长视野之内,便于指挥操作和营救。

13.2.3 守护船应配备能够满足应急救助和撤离人员的下列设备和器具:

- 1 副吊装担架和 1 副铲式担架;
- 2 副救助用长柄钩;
- 至少 1 套抛绳器;
- 4 只带自亮浮灯、逆向反光带和绳子的救生圈,绳子长度不少于 30 m;
- 用于简易包扎和急救的医疗用品;
- 营救区舷侧的落水人员攀登用网;
- 1 艘符合《国际海上人命安全公约》要求的救助艇;

- 至少 2 只探照灯,可以提供营救作业区及周围海区照明;
- 至少配备两种通讯工具,保证守护船与被守护设施和陆岸基地随时通话。

13.2.4 守护船船员应符合下列条件:

- 具有船员服务簿和适任证书等有效证件;
 - 至少有 3 名船员从事落水人员营救工作;
 - 至少有 2 名船员可以操纵救助艇;
 - 至少有 2 名船员经过医疗急救培训,能够承担急救处置、包扎和人工呼吸等工作;
 - 定期参加营救演习。
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
海洋石油天然气开采安全规程
第 1 部分：总则

GB 40554.1—2021

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100029)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址: www.spc.org.cn

服务热线: 400-168-0010

2021 年 8 月第一版

*

书号: 155066 · 1-68050

版权专有 侵权必究



GB 40554.1—2021