

高危行业一线岗位安全生产指导手册

海上石油天然气 生产现场操作岗

目 录

1 安全生产应知应会	1
1.1 安全生产风险基础知识.....	1
1.2 安全生产有关法律法规要求.....	3
1.2.1 岗位安全生产准入	3
1.2.2 从业人员安全生产权利	4
1.2.3 从业人员安全生产义务	4
1.2.4 法律责任	5
2 岗位主要安全风险和事故隐患	6
2.1 岗位主要安全风险.....	6
2.2 岗位常见事故隐患.....	9
2.2.1 事故隐患排查	9
2.2.2 事故隐患示例	12
2.3 典型事故案例	18
2.3.1 某平台冷放空系统着火事故	18
2.3.2 某平台摔伤事故	18
2.3.3 某设施人员伤亡事故	19
3 岗位安全风险控制	20
3.1 岗位操作流程	20
3.2 岗位安全操作要点.....	20
3.2.1 作业准备	20
3.2.2 巡回检查	21
3.2.3 设备运转与维修	27
3.3 岗位安全风险管控.....	29
3.3.1 油井系统安全风险管控	29
3.3.2 原油系统安全风险管控	30
3.3.3 污水系统安全风险管控	30
3.3.4 燃气系统安全风险管控	31
4 岗位应急管理	32
4.1 应急报告	32
4.1.1 岗位人员应急报告	32
4.1.2 单位应急报告	33
4.2 现场应急处置	33
4.2.1 硫化氢泄漏应急处置	33
4.2.2 火灾、爆炸事故应急处置	33
4.2.3 天然气泄漏应急处置	33
4.2.4 危险化学品泄漏应急处置	33

4.2.5 人员落水应急处置	34
4.3 弃平台逃生	34
4.3.1 救生艇	34
4.3.2 救生筏	35
附录	36
附录 1 岗位巡回安全检查表	36
附录 2 有关技术标准节选	40
附录 3 有关规章及国家和行业标准	43
附录 4 岗位常用安全警示标志	44
附录 5 岗位安全知识和技能练习题	46

1 安全生产应知应会

1.1 安全生产风险基础知识

海洋石油生产设施是指以开采海洋石油天然气为目的的海上固定平台、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。海上固定平台如图 1-1 所示，浮式生产储油装置和单点系泊如图 1-2 所示。



图 1-1 海上固定平台



图 1-2 浮式生产储油装置和单点系泊

海洋油气开发是一个高风险、高科技、高投入的行业，尤其是在海上平台上作业，

内容繁杂，时间紧凑，风险点多且隐蔽。从安全管理角度综合分析，海洋石油作业具备以下特点：

1.自然环境恶劣，气候条件多变

海洋自然环境是决定海上生产能否正常进行的关键因素。海上钻井平台远离陆地固定于海床，其安全条件直接取决于海况、气象、浅层地质等，恶劣的自然环境会对设备设施造成极大的影响，甚至破坏。这些自然环境主要包括风（台风）、海浪、海流（潮流）、涌浪、海冰、特殊天气现象（如雨、雪、雾、冰雹、酷热、严寒等）以及突发自然灾害（如地震、海啸等）。尤其，我国东南沿海地区受台风影响较大；北方冬季受季风影响较大，其中渤海地区受海冰影响较大。

海洋自然环境影响可能引发以下风险：

- （1）海洋石油生产设施受台风或其他恶劣天气影响将停止作业。
- （2）海冰可以推倒海上平台，破坏海洋工程设施和船舶，阻碍航行，影响安全生产。
- （3）海面能见度较低（如雾天），影响作业，可能造成船舶相撞等事故。
- （4）船舶甲板、结构物表面打滑，影响人员安全及作业。
- （5）恶劣环境会引起人员生理反应，影响人员情绪，进而影响作业安全。
- （6）高温、潮湿环境会影响设备的性能。

2.生产作业系统性风险高

在海洋石油开采过程中，石油和天然气均属易燃易爆危险化学品，且油气采出物多伴生腐蚀性、有毒性物质，这些物质易引发泄漏、火灾、爆炸和中毒等安全事故。同时，海底复杂的地质条件、海上复杂多变的天气、独特的海上钻采技术等都会加大开采难度，增加作业风险。生产作业面临的系统性风险主要包括：

（1）产品具有危险性。海洋石油生产设施所生产的石油、天然气等物质，具有高压、易燃易爆、腐蚀性强、易流动、有毒等特点，而海上油气生产过程涉及对大量容器、管线、机泵、电缆等进行处理，稍有不慎，极易发生井喷失控、泄漏、火灾、爆炸、中毒等重大事故。

（2）作业系统复杂。钻采作业受操作空间狭小、设备设施繁多、自动化系统复杂等多种因素的制约，使误操作概率增大。

（3）技术水平高。海上钻采作业面临的海况、气象、地理、地质条件复杂，受高温、高压、硫化氢、浅层气等不确定因素的影响，作业涉及的技术水平高、难度大，极易发生各种安全事故。

3.人员设备集中，易发生群体伤害

海上全部作业活动，如钻井、采油、注水、油气处理和集输、维修、人员生活等全部集中在海洋石油生产设施上，生产、施工空间狭小，人员和设备集中，一旦发生灾害事故，极易引发次生事故，导致极其严重的后果。

4.海上平台远离陆地，事故施救困难

海洋石油生产设施一般远离陆地，交通不便，一旦发生事故，很难迅速得到外援，施救困难，事故容易扩大升级而造成恶劣后果。海上平台空间狭小，发生火灾、爆炸等事故后逃生路线单一，救援只能通过直升机或船舶，而直升机可载乘客数量少，船舶行驶速度慢，且无论采用哪种交通工具往返都需要几个小时，同时还受到天气、通航等情况的制约，因此救援难度极大。发生事故后，多以自救为主。

1.2 安全生产有关法律法规要求

1.2.1 岗位安全生产准入

(1) 《安全生产法》第二十五条规定，生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。

(2) 《海洋石油安全管理细则》（原国家安全生产监督管理局令 第 78 号）第八十九条规定，出海人员必须接受“海上石油作业安全救生”的专门培训，并取得具有资质的培训机构颁发的培训合格证书。

安全培训的内容和时间应当符合下列要求：

①短期出海人员接受“海上石油作业安全救生”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；

②临时出海人员接受“海上石油作业安全救生”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；

③不在设施上留宿的临时出海人员可以只接受作业者或者承包者现场安全教育；

④没有直升机平台或者已明确不使用直升机倒班的海上设施人员，可以免除“直升机遇险水下逃生”内容的培训；

⑤没有配备救生艇筏的海上设施作业人员，可以免除“救生艇筏操纵”的培训。

(3) 《海洋石油安全管理细则》（原国家安全生产监督管理局令 第 78 号）第

九十三条规定，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，应当进行“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 年应当进行一次再培训。

1.2.2 从业人员安全生产权利

(1) 劳动保护权。《安全生产法》第四十九条规定，劳动合同应当载明保障从业人员劳动安全、防止职业危害的事项，以及依法为从业人员办理工伤保险的事项。

(2) 知情权、建议权。《安全生产法》第五十条规定，从业人员有权了解其作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施及事故应急措施，有权对本单位的安全生产工作提出建议。

(3) 批评、检举、控告权和合法拒绝权。《安全生产法》第五十一条规定，从业人员有权对本单位安全生产工作中存在的问题提出批评、检举和控告；有权拒绝违章指挥和强令冒险作业。

(4) 紧急避险权。《安全生产法》第五十二条规定，从业人员发现直接危及人身安全的紧急情况时，有权停止作业或者在采取可能的应急措施后撤离作业场所。

(5) 工伤保险和民事索赔权。《安全生产法》第五十三条规定，因生产安全事故受到损害的从业人员，除依法享有工伤保险外，依照有关民事法律尚有获得赔偿的权利的，有权向本单位提出赔偿要求。

【说明】

认定工伤、视为工伤、不得认定为工伤或者视同工伤的情形：分别依据《工伤保险条例》第十四条至第十六条。

提出工伤认定申请的人、时间及申请地点：《工伤保险条例》第十七条规定，所在单位应当自事故伤害发生之日或者被诊断、鉴定为职业病之日起 30 日内，向统筹地区社会保险行政部门提出工伤认定申请。用人单位未提出工伤认定申请的，工伤职工或者其近亲属、工会组织在事故伤害发生之日或者被诊断、鉴定为职业病之日起 1 年内，可以直接向用人单位所在地统筹地区社会保险行政部门提出工伤认定申请。

1.2.3 从业人员安全生产义务

(1) 遵章守纪、正确佩戴和使用劳动防护用品。《安全生产法》第五十四条规定，从业人员在作业过程中，应当严格遵守本单位的安全生产规章制度和操作规程，服从管理，正确佩戴和使用劳动防护用品。

(2) 接受安全生产教育和培训。《安全生产法》第五十五条规定，从业人员应当

接受安全生产教育和培训，掌握本职工作所需的安全生产知识，提高安全生产技能，增强事故预防和应急处理能力。

(3) 报告危险。《安全生产法》第五十六条规定，从业人员发现事故隐患或者其他不安全因素，应当立即向现场安全生产管理人员或者本单位负责人报告。

1.2.4 法律责任

(1) 《安全生产法》第一百零四条规定，生产经营单位的从业人员不服从管理，违反安全生产规章制度或者操作规程的，由生产经营单位给予批评教育或处分；构成犯罪的，依照刑法有关规定追究刑事责任。

【说明】

构成犯罪，主要是指构成刑法规定的重大责任事故罪，即在生产作业中违反有关安全管理的规定，因而发生重大伤亡事故或者造成的其他严重后果，处三年以下有期徒刑或者拘役；情节特别恶劣的，处三年以上七年以下有期徒刑。

(2) 《海洋石油安全生产规定》（原国家安全生产监督管理总局令 第 4 号）第四十三条规定，作业者和承包者有下列行为之一的，给予警告，并处 3 万元以下的罚款：

(五) 出海作业人员未按照规定经过海洋石油作业安全救生培训并考核合格上岗作业的。

2 岗位主要安全风险和事故隐患

2.1 岗位主要安全风险


生产现场操作岗位可能存在的安全风险主要包括手部伤害，跌倒、滑倒，高处坠落，有毒气体、液体泄漏，硫化氢中毒，火灾、爆炸等，见表 2-1。

表 2-1 生产现场操作岗位可能存在的主要安全风险

风险 1	手部伤害
可能产生风险的工况	<ol style="list-style-type: none"> 1.开关阀门; 2.取注水样; 3.吊装作业挂钩、摘钩时; 4.搬运物料; 5.开关房间门
风险产生的原因	<ol style="list-style-type: none"> 1.劳动技能欠缺; 2.开关阀门时，未对现场进行风险识别; 3.闭门器失效; 4.未佩戴合适的防护手套取注水样，导致手部被烫; 5.手部放置位置不当，放在夹挤点、钩头与货物的接触点; 6.搬运物料时，两人之间沟通不协调; 7.开关房间门时，未选择背风方向
风险管控措施	<ol style="list-style-type: none"> 1.加强安全技能、生产操作程序的培训; 2.确保闭门器功能完整、处于可用状态; 3.穿戴好防烫手套; 4.确认手部放在安全的位置; 5.安排合适的岗位人员协助; 6.搬运物料时，抬起、放下前双方做好沟通
警示标识	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>必须戴防护手套 Must wear protective gloves</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>当心伤手 Caution injure hand</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>当心机械伤人 Caution mechanical injury</p> </div> </div>
风险 2	跌倒、滑倒
可能产生风险的工况	<ol style="list-style-type: none"> 1.在狭小空间开关阀门; 2.上下楼梯、甲板行走; 3.加注化学药剂
风险产生的原因	<ol style="list-style-type: none"> 1.地面积水、积雪、积冰未及时清理;

风险 2	跌倒、滑倒
	<ul style="list-style-type: none"> 2.地面有油污，未及时清理； 3.人员上下楼梯没有扶好扶手； 4.人员在甲板上跑动； 5.甲板有障碍物影响通行安全
风险管控措施	<ul style="list-style-type: none"> 1.大雨、大雪、结冰等恶劣天气，不进行高处作业； 2.上下楼梯扶好扶手，不在甲板上跑动； 3.及时清理积水、积雪、积冰； 4.及时清理甲板上的油污； 5.保持通道畅通，无障碍物
警示标识	 <p> 当心坠落 Caution drop down 当心滑跌 Caution slip 必须使用坠落保护用具 must wear harness </p>
风险 3	高处坠落
可能产生风险的工况	<ul style="list-style-type: none"> 1.在罐体顶部平台作业； 2.加注化学药剂； 3.靠近舷边作业； 4.乘坐载人吊笼上下平台
风险产生的原因	<ul style="list-style-type: none"> 1.进入罐体顶部平台后，未挂上防坠链； 2.人员上下楼梯没有扶好扶手； 3.人员没有穿戴好安全带； 4.安全带状态不良，疲劳断裂； 5.站位不当，失去重心； 6.大风天气靠近舷边栏杆； 7.地面湿滑、结冰，人员滑倒坠落； 8.吊钩失效，人员坠落
风险管控措施	<ul style="list-style-type: none"> 1.进入罐体顶部平台后及时挂好防坠链； 2.上下楼梯扶好扶手； 3.穿戴并正确使用合格的安全带； 4.舷外作业时检查确认工作吊笼完好、穿戴好安全带； 5.合理站位，防止跌倒、滑倒； 6.大风天气远离舷边； 7.及时清理地面积水、积雪、积冰等； 8.上下平台抓紧载人吊笼

风险 3	高处坠落
警示标识	
风险 4	有毒气体、液体泄漏
可能产生风险的工况	<ol style="list-style-type: none"> 1.注水取样； 2.加注化学药剂； 3.清洗滤网； 4.闭排冷放空系统冒油； 5.保护区内二氧化碳灭火系统泄漏
风险产生的原因	<ol style="list-style-type: none"> 1.注水时化学药剂蒸汽被吸入人体； 2.化学药剂侵入皮肤； 3.未做机械隔离或未泄压； 4.闭排系统液位高，集散控制系统（DCS）失效； 5.二氧化碳系统误释放
风险管控措施	<ol style="list-style-type: none"> 1.做好有毒气体监测，定期维护探头、便携式气体检测仪等； 2.站在取样点的侧上风向； 3.加注化学药剂前，佩戴好防毒面具、防护手套、防护眼镜和防护裙等； 4.熟知危化品的安全技术说明书（MSDS）； 5.化学药剂罐附近洗眼站随时处于好用状态； 6.申请隔离单并做好现场隔离；首先进行滤器泄压，再打开滤器端盖； 7.启动闭排泵将闭排罐液位控制在低液位，发现液位继续非正常上升，排查原因； 8.二氧化碳系统报警装置处于好用状态； 9.熟知二氧化碳系统释放、抑制的操作程序
警示标识	
风险 5	硫化氢中毒
可能产生风险的工况	<ol style="list-style-type: none"> 1.原油、注水、天然气取样； 2.开排罐、闭排罐清罐作业； 3.在货油舱取样和工艺舱检尺作业； 4.钻井、修井、完井作业

风险 5	硫化氢中毒
风险产生的原因	<ol style="list-style-type: none"> 1.地层油藏中含有硫化氢； 2.注水中的硫酸盐被细菌及微生物分解后，在地层中产生硫化氢； 3.硫酸盐还原菌是一种特殊的厌氧菌，易附着于开排罐、闭排罐和地漏的管壁上，在厌氧条件下将污水中的硫酸盐有机物还原，生成硫化氢
风险管控措施	<ol style="list-style-type: none"> 1.做好有毒气体监测，定期维护探头、便携式气体检测仪等； 2.原油、注水、天然气取样，站在取样点的侧上风向； 3.开排罐、闭排罐、地漏清理作业前，进行隔离、通风，组织两人同时对有限空间内的空气进行严格检测，然后按照进入有限空间作业要求进罐作业
警示标识	
风险 6	火灾、爆炸
可能产生风险的工况	<ol style="list-style-type: none"> 1.油气生产设施和管线泄漏； 2.闭排罐顶部冷放空管线被雷击点燃； 3.游离分离器原油出口管线泄漏
风险产生的原因	<ol style="list-style-type: none"> 1.设备老化、延期服役、满负荷运行等； 2.油井套管产生大量气体进入闭排罐； 3.管线腐蚀或高压
风险管控措施	<ol style="list-style-type: none"> 1.定期对生产设施、管线进行检查和检测； 2.按照应急部署表执行，一路到现场用二氧化碳装置灭火，一路检查并注入惰性气体或泡沫； 3.雷雨天气来临前，排查套管压力较高的油井，及时泄压； 4.启动闭排泵，降低闭排罐的液位，关停闭排罐的加热装置，以减少气体的蒸发速度，达到降低火势的目的； 5.对游离分离器进行泄压排液； 6.中控室人员监控开、闭排液位，在给分离器排液的同时启动开、闭排转液泵降低开、闭排的液位
警示标识	

2.2 岗位常见事故隐患

2.2.1 事故隐患排查

事故隐患排查见表 2-2。

表 2-2 事故隐患排查

序号	隐患类别	隐患因素	预防和控制措施		
1	人的不安全行为	人员位置	易受伤害区域	1.不要站在吊物下方，以及吊物和其他物体之间； 2.打开阀门时站在侧面； 3.管线和软管内有压力时需要固定好； 4.不要站在即将打开的设备前面（清管球接收器、阀门等）； 5.如果有物品要释放、移动、倒塌或者坠落的时候，要让自已的站位能避免固体、液体或者气体造成的喷溅、打击或者接触	
2			行走时注意力	1.选择工作和行走的通道； 2.知晓其他人的活动和工作； 3.保持与设备的间距	
3			工作时注意力	1.工作时注意力集中，注意手的位置； 2.工作期间避免心烦意乱和走神； 3.如果摇动或移动大物体，比如梯子或者杆子，事先要检查通过的空间大小	
4			挤压、磕碰	1.确认身体的位置能避免受夹或受挤压； 2.避免手和脚处在吊运物或者机件的下方； 3.手或者工具的位置要能够避免工具、设备或者材料造成挤压； 4.使用合适的工具，避免用手部接触； 5.不要将手放在两个物体之间； 6.一次只打开一个文件柜，用完后立刻关上	
5			上下台阶	1.不要在楼梯上跑； 2.上下楼梯要有一只手扶着栏杆扶手； 3.上下直梯时要保持双手双脚中有三处接触到梯子，避免跌落； 4.梯子安放时要进行固定； 5.用电梯或吊车提升较大或较重的物体，避免通过上下楼梯搬运； 6.保持重心平衡； 7.选择合适的梯子	
6			肢体动作	抬、放、推、拉	1.使用适当的搬运方法，比如膝部弯曲，背部伸直和身体靠近重物； 2.用大腿的力量而不是背部，保持背部自然弯曲，头部保持水平向前；身体要靠近重物，两脚分开但是不要超过肩宽，动作要平稳； 3.太大的物体需要用合适的工具，或者寻求协助
7				避免扭曲	转身是通过脚的移动完成，而不要扭动身体
8				肢体活动范围	1.身体要靠近登高装置，避免在工作台架、梯子等上向外过分伸展身体； 2.使用工具过程中姿态要合理，工作区域要低于肩部高度

序号	隐患类别	隐患因素	预防和控制措施	
9		工具、设备	选择和使用	1.针对工作选择合适的工具； 2.按设计使用工具； 3.使用杠杆原理的工具、刀轮等要避免过分用力； 4.使用老虎钳或其他方法来稳固小物件和装置； 5.口袋里不要携带尖锐工具； 6.不用扳手作敲击工具； 7.不用螺丝刀作凿子或撬棒； 8.特殊工具要遵循操作说明； 9.不要使用有缺陷的工具，也不要把它放在工具箱内； 10.使用工具期间保持其干净； 11. 扳手和老虎钳的钳口要保持干净和状态良好； 12.工具用完后清洗干净并放到合适的存放位置
10			保护、隔离、报警装置	1.启动装置前确定隔离和保护装置到位可靠； 2.避免手、松散衣物和身体部分接近移动或旋转中的设备； 3.在搬运或者安装设备过程中隔离要合理，或者有专人监护
11		个人防护用品	头部	1.在指定的区域使用头部保护用品； 2.保持头部保护用品状态完好； 3.使用帽带
12			眼睛和面部	1.保持防护用品状态完好； 2.在必要的地方使用面部保护装备； 3.按设计要求佩戴眼睛和面部的保护装备
13			听力	1.在指定的区域使用听力保护用具； 2.按照设计要求正确使用听力保护用具； 3.听力保护用具干净、完好
14			呼吸	1.使用合适的呼吸保护用具； 2.保持呼吸用具干净、完好
15			手部	1.戴上合适的手部保护用具（手套）； 2.保持手部保护用具（手套）干净、完好； 3.确保手部保护用具（手套）与使用目的匹配
16			坠落	1.高处作业的人员穿戴全身式安全带； 2.安全带系在安全固定点或者防坠器上； 3.保持防坠落装备完好，穿戴正确
17			工作服	1.穿着合适的衣服（全身式）； 2.保持衣服（全身式）干净、完好； 3.确保衣服（全身式）类型与使用目的匹配
18	物的	旋转设	1.防护设施必须做到“四有四必有”，即“有洞必有盖、有台必有栏、有轮必有罩、	

序号	隐患类别	隐患因素	预防和控制措施
	不安全状态	备无防护	1.有轴必有套”； 2.根据易伤人部件的类型，确定使用固定、联锁保护、自动式或可调式保护装置
19	高处作业位置无护栏		1.防护设施必须做到“四有四必有”，即“有洞必有盖、有台必有栏、有轮必有罩、有轴必有套”； 2.人员进入高处作业后，第一时间挂好防坠链
20	危险物品无保护		1.将危险物品存放在远离危险区和生活区的适当地点和容器内； 2.根据存储实际需要配备监控、通风、防火、防爆、防晒、防潮、防雷、防静电、消防灭火等安全设施设备； 3.使用前，应熟悉危险物品的安全技术说明书（MSDS）和作业规程； 4.使用前，作业现场应当设置黄色区域警示线、警示标识； 5.使用时，根据危险物品的性质穿戴相应的合格的个人安全防护用品
21	安全通道被遮挡		1.及时清理安全通道的遮挡物； 2.确保通往报警按钮、灭火器箱子、消防栓、消防员装备箱等通道的畅通

2.2.2 事故隐患示例

(1) 井口区井盖未盖好，如图 2-1 所示。



图 2-1 井口区井盖未盖好

(2) 高低压开关线路老化且密封不严，如图 2-2 所示。



图 2-2 高低压开关线路老化且密封不严

(3) 油品存放区无相应警示标志，部分油品直接放置在甲板上，如图 2-3 所示。



图 2-3 油品存放区无相应警示标志，部分油品直接放置在甲板上

(4) 氧气和乙炔气之间距离 3m，不满足至少 10m 的要求，如图 2-4 所示。



图 2-4 氧气和乙炔气之间距离不满足要求

(5) 临时用电时未使用防爆配电箱，造成防爆失效，如图 2-5 所示。



图 2-5 防爆失效

(6) 污油池缺少可燃和有毒气体检测装置，如图 2-6 所示。



图 2-6 污油池缺少可燃和有毒气体检测装置

(7) 紧急关断阀无防触碰措施，如图 2-7 所示。



图 2-7 紧急关断阀无防触碰措施

(8) 吊货甲板的逃生通道被阻挡，如图 2-8 所示。



图 2-8 吊货甲板的逃生通道被阻挡

(9) 管线上的阀门未悬挂常开常闭标识牌，管线缺少介质名称及流向指示标识，如图 2-9 所示。



图 2-9 管线上的阀门未悬挂常开常闭标识牌，管线缺少介质名称及流向指示标识

(10) 配电间出口未设置安全出口指示标志，如图 2-10 所示。



图 2-10 配电间出口未设置安全出口指示标志

(11) 柱塞泵传动轴上方缺少防护盖板，如图 2-11 所示。



图 2-11 柱塞泵传动轴上方缺少防护盖板

2.3 典型事故案例

2.3.1 某平台冷放空系统着火事故

1.事故经过

某平台保洁员发现平台冷放空系统着火，立即通知平台长，平台长立即拉动火灾报警。平台长通知生产现场操作工到中上甲板二氧化碳气瓶处打开气瓶进行灭火，吊车在上甲板观察火势的大小，大约 10s 后，吊车通知平台长，火被扑灭。

2.事故原因

- (1) 未对恶劣的天气提前进行预测，在恶劣天气到来之前未提前制定应急处理程序。
- (2) 部分油井套管气进入闭排流程的隔离阀门关闭不严，导致闭排顶部冷放空管线有可燃气排出，而冷放空管线处于平台的高点位置，在雷雨季节很容易被雷击中而着火。

3.防范措施

- (1) 雷雨天气来临前，对套管压力较高的油井进行套管泄压。
- (2) 排查油井关闭不严的套管阀。
- (3) 确保二氧化碳气瓶随时处于可用、好用、能用的状态。

2.3.2 某平台摔伤事故

1.事故经过

某平台进行射孔作业时，一员工去泥浆池观察返出情况，发现返出口有大量气体，泥浆池内有液体溅出，且液体外溅渐增并伴有尖锐气体声响。该员工迅速撤离泥浆池，在撤离过程中从楼梯处滑跌，造成右脚受伤。泥浆池楼梯如图 2-12 所示。



图 2-12 泥浆池楼梯

2.事故原因

(1) 泥浆池返出口有大量气体返出，将泥浆池内液体大量溅出，导致泥浆池楼梯及甲板场地较为湿滑，泥浆池楼梯没有加防滑毛毡，增加了人员滑跌的风险。

(2) 作业人员对楼梯台阶较滑的隐患没有认真排查和采取相应措施。

(3) 作业人员对该井上返油层气量认识不够充分，未能意识到潜在的风险。

3.防范措施

(1) 作业现场加强隐患排查工作，对排查出的隐患立即进行整改。

(2) 作业人员加强作业前风险分析，对作业过程中可能出现的危险要有清醒认识，做好应对措施；重大作业前要进行应急演练，避免出现紧急情况时应急响应不够及时。

(3) 加强出海作业人员安全培训，提高安全意识。

2.3.3 某设施人员伤亡事故

1.事故经过

某设施复产升压过程中，处理制冷单元 T 形过滤器天然气外漏点时，快开盲板意外打开，造成 1 人死亡。

2.事故原因

(1) 作业时违反作业许可程序，未申请作业许可证。

(2) 作业人员对作业风险认识不足，在作业过程中没有认识到阀门泄漏的可能性和危险性，没有按照操作程序进行工艺隔离和泄压。

(3) 未执行现场作业安全管理程序。

(4) 设施设备操作管理程序不完善。

(5) 现场未设置快开盲板风险警告牌。

3.防范措施

(1) 按照公司 QHSE 管理体系组织对现场各类作业采用的隔离方法进行审核。

(2) 优化工艺设计，提升本质安全。

(3) 组织对作业人员进行风险辨识培训。在风险辨识和评估后，应开展有针对性的现场作业安全培训。

(4) 补充完善安全警示标识。

(5) 完善岗位安全生产责任制。

(6) 完善生产区域视频监控系统。

(7) 在事故应急处置过程中，有效识别潜在风险和危害，防止发生次生灾害。

3 岗位安全风险控制

3.1 岗位操作流程

生产现场操作岗操作流程如图 3-1 所示。

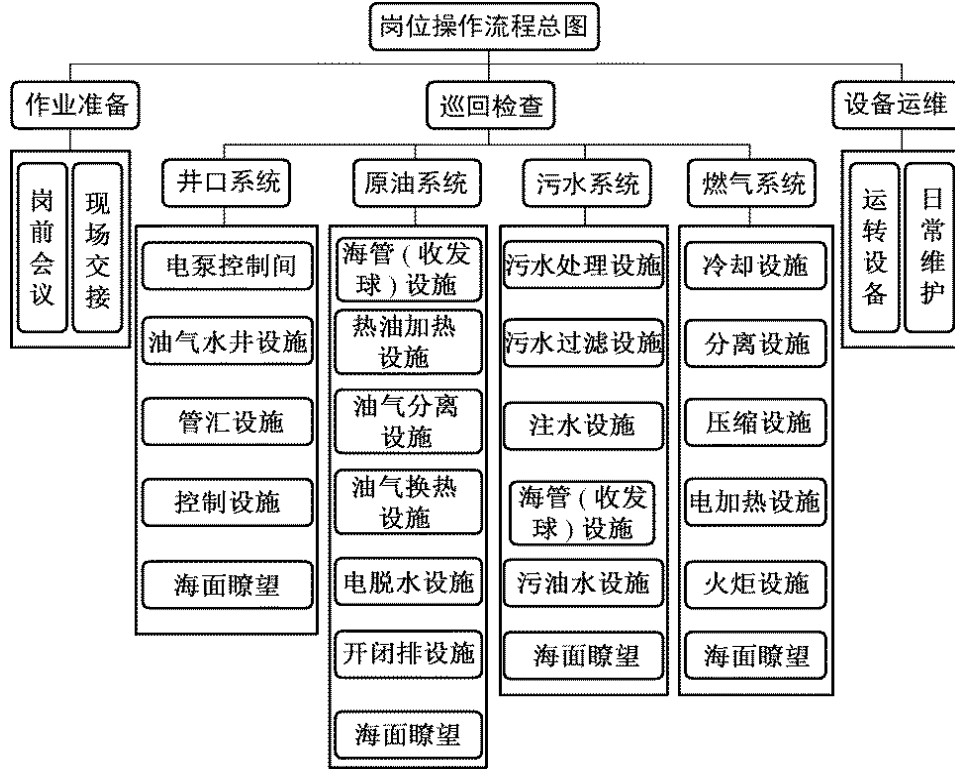


图 3-1 生产现场操作岗操作流程

3.2 岗位安全操作要点

3.2.1 作业准备

1. 岗前会议

- (1) 检查是否配备完备的个人劳动保护用品。
- (2) 了解当天各种作业许可证及现场施工状态，隔离锁定用具齐全。
- (3) 施工作业前召开安全风险分析会，由作业负责人申请并获得作业许可证。
- (4) 由当班班组长召开班前会，安排当日工作，讲解工作重点、工作要领、异常情况处理和 safety 注意事项。
- (5) 按上级指令对当日施工作业进行监督（包括本单位与外单位），并全面负责对施工作业过程中发生突发事件的协调与处理。

2.现场交接

- (1) 现场执行交接班程序，逐项核对交接班记录中事项及遗留工作，并签字确认；
- (2) 共同检查确认设备设施启停状态、阀门、开关状态（包括隔离锁定挂牌、阀门开关状态挂牌）。

3.2.2 巡回检查

1.井口系统巡检

井口系统巡检路线如图 3-2 所示。

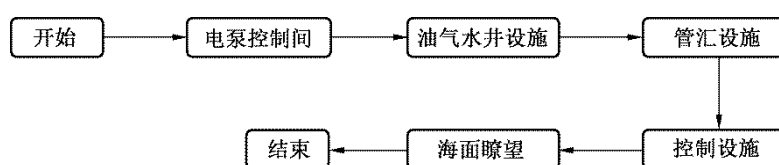


图 3-2 井口系统巡检路线

1) 电泵控制间日常巡检

- (1) 检查井底油温、井底流压、泵工况、电流、电压、频率等是否正常。
- (2) 观察控制柜控制面板有无异常报警，散热风扇工作是否正常。
- (3) 检查室内温度是否正常、有无异味。

2) 油气水井设施日常巡检

- (1) 检查采油树外观、电缆密封、毛细管密封和井上井下安全阀控制管线有无渗漏。
- (2) 检查电缆外部金属保护有无破损，电缆穿透器是否完好。
- (3) 检查每口井采油树的工作状态，井口压力、温度是否正常。
- (4) 检查采油树上所有阀门是否处于工作位置（全开全关状态），手轮转动是否灵活；定期对阀门加注润滑脂、密封脂。
- (5) 检查阀杆锁紧装置是否正常，油嘴有无振动、漂移。
- (6) 定期监测油井动液面动态，检查有无异常波动。
- (7) 记录油井相关动态参数（油压、套压、回压、井口油温），并进行油井动态分析。
- (8) 对新开井要加密巡检，注意油压和套管压的变化。

3) 管汇设施日常巡检

- (1) 检查管汇进出口压力、温度是否正常。
- (2) 检查进出口阀门工作状态是否正常。
- (3) 检查阀门、管线是否完好，有无渗漏。

4) 控制设施日常巡检

- (1) 检查控制盘仪表气供给压力、仪表气控制压力是否正常。
- (2) 检查单井的井上安全阀和井下安全阀的控制压力是否正常。
- (3) 检查易熔塞控制回路压力、ESD 控制回路压力是否正常。
- (4) 检查液压油储罐的液位是否正常。
- (5) 检查单井井上安全阀和井下安全阀的开关状态是否正常。

5) 海面瞭望

- (1) 观察海面是否有油带或者亮带，发现异常，及时汇报。
- (2) 观察海面是否有不明物体。
- (3) 观察海底管道上方是否有船舶停泊。
- (4) 观察平台附近是否有不明船舶从事可能影响平台正常安全生产的情况。

2.原油系统巡检

原油系统巡检路线如图 3-3 所示。

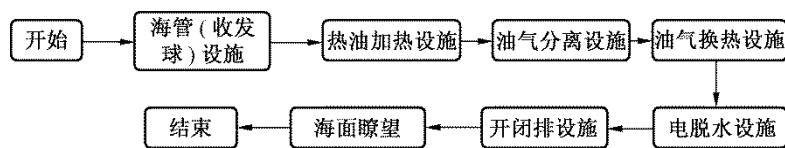


图 3-3 原油系统巡检路线

1) 海管（收发球）设施日常巡检

- (1) 值守船舶对海底管线巡检（海面状态记录），检查有无泄漏情况。
- (2) 检查海管压力、温度是否正常。
- (3) 检查进出口阀门开关状态是否正常。
- (4) 检查阀门、管线是否完好、有无渗漏。
- (5) 停用状态下，检查阀门的隔离锁定状态（挂牌），确认收发球处于无压力状态。
- (6) 进行清管作业时保持通信畅通，密切关注上下游压力和流量变化，及时分析判断收发球的状态。

2) 热油加热设施日常巡检

- (1) 检查加热器进出口压力、温度是否正常。
- (2) 检查进出口阀门工作状态是否正常。
- (3) 检查阀门、管线是否完好、有无渗漏。
- (4) 检查加热器外观有无裂缝、渗漏。

(5) 检查加热器撬的结构支撑状况，是否有变形。

(6) 保持加热器表面清洁，定期活动、保养稳定加热器上的所有阀门。

3) 油气分离设施日常巡检

(1) 检查分离器上的各种仪表、自动控制阀门，确保其功能正常。

(2) 记录现场分离器各参数（液位、油温、水温、压力），并与中控室显示数据进行对比。

(3) 观察分离器各参数及其运行情况是否符合操作要求。

(4) 冲砂作业前，检查中控室和参与作业的相关人员通信是否正常，流程是否处于导通状态，观察作业中的液位变化。

(5) 冬季至少每 2h 对分离器液位计进行排放检查，确保中控室显示液位正常。

4) 油气换热设施日常巡检

(1) 定期检查换热器所有的压力、温度仪表，及时更换损坏的仪表设备。

(2) 定期活动、保养换热器上的所有阀门。

(3) 检查阀门、管线是否完好、有无渗漏。

(4) 检查换热器外观有无裂缝、渗漏。

(5) 检查换热器撬的结构支撑状况，是否有变形。

(6) 保持换热器表面清洁。

5) 电脱水设施日常巡检

(1) 检查控制盘是否正常，显示的参数（电流、电压）是否正常。

(2) 检查容器撬的结构支撑状况，是否有变形。

(3) 对容器外观、撬块的清洁状况进行检查。

(4) 检查容器和附属管线有无“跑、冒、滴、漏”现象。

(5) 检查容器的工作状态（工作压力、液位、温度）是否正常。

(6) 检查容器上所有阀门是否保持在正确的工作位置。

6) 开闭排日常巡检

(1) 保持较低液位，确认排放管线没有泄漏，冬季要每小时对停用的泵点动，避免泵体内原油凝结。

(2) 对开闭排泵进行日常维护，当泵出口压力不正常时及时更换滤器，如果不行，及时上报，联系维修人员检查解决。

(3) 在污水系统收油时监测开闭排罐液位，当高液位或者液位上涨太快时，及时

与污水岗操作人员联系，同时启动备用泵控制液位。

7) 海面瞭望

- (1) 观察海面是否有油带或者亮带，发现异常，及时汇报。
- (2) 观察海面是否有不明物体。
- (3) 观察海底管道上方是否有船舶停泊。
- (4) 观察平台附近是否有不明船舶从事可能影响平台正常安全生产的情况。

3. 污水系统巡检

污水系统巡检路线如图 3-4 所示。

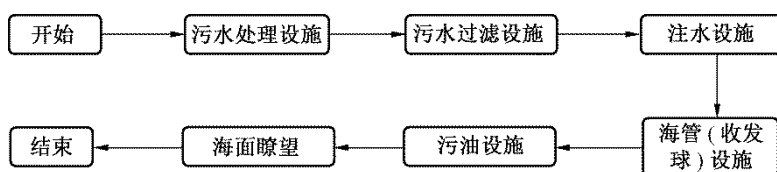


图 3-4 污水系统巡检路线

1) 一级污水处理设施日常巡检

- (1) 观察斜板除油器进出口水质。
- (2) 检查覆盖气是否正常。
- (3) 检查液位调节阀开度是否正常，并与中控室校对；检查阀根有无泄漏，控制结构仪表气有无泄漏，并定期加注润滑油脂。
- (4) 定期进行收油工作，收油时间需根据闭排罐液位确定，在收油时应观察污油含水情况。（在巡检时发现水质含油超标要随时加大收油频次）
- (5) 当出现斜板除油器清水室液位和压力不稳定或开排液位无故上涨时，根据情况及时调整液位调节阀旁通阀开度，避免向开排窜液。
- (6) 定期对斜板除油器底部排污，排污过程中应与原油岗操作人员协调，排污时间根据开排情况确定。
- (7) 观察水力旋流器进出口水质、污水泵出口压力、现场清水室液位及撇油槽液位情况。
- (8) 观察污水传输泵的出口压力及泵的运转情况。
- (9) 定期对水力旋流器进行反冲洗，冲洗过程中应与原油岗操作人员协调，冲洗时间根据开排情况确定。

2) 二级污水处理设施日常巡检

- (1) 检查容器压力、液位是否在正常控制范围内。

- (2) 检查覆盖气是否正常。
- (3) 检查气泡发生器运转是否正常，气、液混合比例是否在正常范围内。
- (4) 检查现场调节阀动作是否正常，盘根是否泄漏。
- (5) 检查容器、管线、法兰是否有“跑、冒、滴、漏”现象。
- (6) 检查各阀状态指示是否正确。
- (7) 监测（目测）进出口水质含油情况，合理调整加药浓度。
- (8) 对底部的沉降物进行定时排放。
- (9) 检查循环泵仪表读数（压力）、轴承发热（温度）、泵的振动和声音是否正常。

3) 污水过滤设施日常巡检

- (1) 观察核桃壳过滤器控制面板和出口水质，观察净水缓冲罐和污水缓冲罐液位。
- (2) 在确保净水缓冲罐液位较高时，根据核桃壳过滤器出口水质情况来手动反洗，反洗时注意检查所洗核桃壳过滤器电磁阀开度及泵运转正常。
- (3) 根据污水缓冲罐液位高低来启停泵，避免反冲洗罐液位过高溢流到开排罐。
- (4) 定期对反冲洗罐顶部收油，收油时间根据开排罐液位确定。
- (5) 检查超声波精密过滤器进口压力是否正常。
- (6) 检查控制面板上电磁阀的指示状态是否正常，有无异常报警。
- (7) 观察超声波精密过滤器顶部的呼吸阀是否处于正常位置。

4) 注水设施日常巡检

- (1) 对注水系统相关的设备进行油气泄漏检查，严防“跑、冒、滴、漏”现象的发生。
- (2) 定期对注水系统现场仪表进行排液，防止由于管线集液冷凝、冻结导致仪表控制失灵。
- (3) 定期对注水系统的电伴热系统进行检查（冬季），发现问题及时反馈。
- (4) 根据注水系统流程运行状况，及时进行动态调整（与中控室人员配合进行），确保生产正常稳定进行。
- (5) 根据录取的注水系统动态参数，进行相应的流程动态分析，发现问题早处理、早反馈。
- (6) 检查污水缓冲罐液位控制和水质是否满足要求。
- (7) 检查注水泵电流、电压、泵轴承温度、进出口压力是否正常。
- (8) 检查注水泵电机油位、电流、电压、泵轴承温度、进出口压力是否正常。
- (9) 检查压力调节阀动作是否平稳。

(10) 检查注水井的注入量是否达到配注要求。

5) 海管（收发球）设施日常巡检

- (1) 检查海管压力、温度是否正常。
- (2) 检查进出口阀门工作状态是否正常。
- (3) 检查阀门、管线是否完好、有无渗漏。
- (4) 停用状态下检查收发球器阀门的隔离锁定状态（挂牌），确认处于无压力状态。

6) 污油水设施日常巡检

- (1) 检查压力、温度、液位是否正常。
- (2) 检查容器撬的结构支撑状况，是否有变形。
- (3) 对容器外观、撬块的清洁状况进行检查。
- (4) 检查呼吸阀及水封状态有无异常。

7) 海面瞭望

- (1) 观察海面是否有油带或者亮带，发现异常，及时汇报。
- (2) 观察海面是否有不明物体。
- (3) 观察海底管道上方是否有船舶停泊。
- (4) 观察平台附近是否有不明船舶从事可能影响平台正常安全生产的情况。

4. 燃气系统巡检

燃气系统巡检路线如图 3-5 所示。

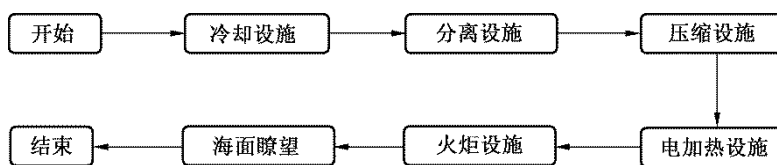


图 3-5 燃气系统巡检路线

1) 冷却设施日常巡检

- (1) 检查各项参数、冷却效果是否正常。
- (2) 检查容器撬的结构支撑状况，是否有变形。
- (3) 对容器外观、撬块的清洁状况进行检查。
- (4) 检查容器和附属管线有无“跑、冒、滴、漏”现象。

2) 分离设施日常巡检

- (1) 检查底部排放是否正常。
- (2) 检查容器撬的结构支撑状况，是否有变形。

- (3) 对容器外观、撬块的清洁状况进行检查。
- (4) 检查容器和附属管线有无“跑、冒、滴、漏”现象。

3) 压缩设施日常巡检

- (1) 检查一二级压缩各项参数是否正常。
- (2) 检查分液罐液位是否正常。
- (3) 检查容器撬的结构支撑状况，是否有变形。
- (4) 对容器外观、撬块的清洁状况进行检查。
- (5) 检查容器和附属管线有无“跑、冒、滴、漏”现象。

4) 电加热设施日常巡检

- (1) 检查控制盘是否正常。
- (2) 检查容器撬的结构支撑状况，是否有变形。
- (3) 对容器外观、撬块的清洁状况进行检查。
- (4) 检查容器和附属管线有无“跑、冒、滴、漏”现象。

5) 火炬设施日常巡检

- (1) 观察火炬燃烧情况是否正常。
- (2) 检查火炬分液罐底部排放是否正常。
- (3) 检查容器撬的结构支撑状况，是否有变形。
- (4) 对容器外观、撬块的清洁状况进行检查。
- (5) 检查容器和附属管线有无“跑、冒、滴、漏”现象。

6) 海面瞭望

- (1) 观察海面是否有油带或者亮带，发现异常，及时汇报。
- (2) 观察海面是否有不明物体。
- (3) 观察海底管道上方是否有船舶停泊。
- (4) 观察平台附近是否有不明船舶从事可能影响平台正常安全生产的情况。

3.2.3 设备运转与维修

1. 运转设备

- (1) 检查设备，确认流程。
- (2) 检查确认安全阀、压力表在使用有效期内并铅封完好。
- (3) 检查安全阀的进出口阀打开，旁通阀关闭。
- (4) 检查是否打开所有压力表及变送器阀门。

- (5) 检查是否关闭所有的高点放空和低点排放阀门。
- (6) 检查是否关闭通向开、闭排系统的阀门。
- (7) 检查确认泵类是否供电正常。
- (8) 检查轴承润滑情况，油位是否正常，油质是否良好。
- (9) 检查确认泵入口的过滤器滤网处于正常状态。
- (10) 检查泵是否灌泵、排气，使注水泵充满液体，对泵进行盘车。
- (11) 检查上下游流程是否导通。
- (12) 检查相关信号是否需要临时旁通。
- (13) 启动后，监视泵出口压力是否正常，检查泵的运转情况，包括振动、噪声等，如发现异常应立即停车。
- (14) 运行稳定后，记录注水泵启动时间、进出口的压力、温度、电流、电压、频率等相关参数，并且恢复旁通信号。

2.日常维护

1) 离心泵

- (1) 检查泵排出压力是否正常。
- (2) 检查泵运转时的声音、振动、轴承温度是否正常。
- (3) 检查泵体及附属管线是否渗漏。
- (4) 检查联轴器防护罩是否松动。
- (5) 检查润滑油油量。
- (6) 保持设备清洁。
- (7) 如果发现异常，报告机械师，如果需要通知中控室值班人员。

2) 螺杆泵

- (1) 检查泵出口压力是否正常。
- (2) 检查泵的旋转方向，确保与泵壳上所标的方向一致。
- (3) 检查压力表和真空表的读数是否正常。
- (4) 检查泵轴承温度及振动是否正常。
- (5) 检查密封是否泄漏及螺栓是否紧固。
- (6) 泵有不正常响声或过热时，应停泵检查。

3) 柱塞泵

- (1) 检查液压力、排液压力是否出现突变和异变。

- (2) 检查润滑油油位是否正常，润滑油温度是否持续上升或过高。
- (3) 检查各摩擦部位的温升是否正常，泵密封部位是否泄漏。
- (4) 检查润滑油油质是否被污染或进水产生乳化现象。
- (5) 检查泵有无异常声响，排液量是否突然降低或达不到注水要求，各部位螺纹连接是否有松动现象。
- (6) 如果发现异常，报告维修人员。

4) 滤网清洗

- (1) 检查是否隔离过滤器。关闭过滤器上下游阀门并挂牌，以防误操作。
- (2) 检查是否泄压放空。打开过滤器底部排放阀进行放液，同时打开对空排放阀，操作过程中应缓慢，以防气液喷溅。
- (3) 拆卸过滤器，清洗滤网。对过滤器的密封圈进行保养检查，用抹布及吸油毛毡进行清理。分类处理残渣脏污，并放置于工业垃圾箱内。
- (4) 放回滤网，回装过滤器。保养密封圈，然后对角上紧螺栓。
- (5) 灌液排气并试压，检查有无“跑、冒、滴、漏”现象。
- (6) 恢复保温，解除隔离。

3.3 岗位安全风险管控

3.3.1 油井系统安全风险管控

油井系统安全风险管控见表 3-1。

表 3-1 油井系统安全风险管控

序号	安全风险	可能造成的事故类型	控制措施
1	电缆外部金属保护有破损	人员伤害、触电	穿戴好劳动保护用品
2	电泵井电缆穿孔	天然气泄漏、火灾、爆炸	规范操作流程
3	井口憋压	原油泄漏、硫化氢泄漏、火灾、中毒	规范操作流程和操作方式
4	井口控制盘操作空间狭小	机械伤害	穿戴好劳动保护用品
5	采油树更换油嘴时悬挂导链的吊点脱落	砸伤、机械伤害	作业前做好安全检查
6	更换油压表时未泄压	高压伤人、机械伤害	规范操作流程和操作方式
7	放套管气操作不当	天然气泄漏、火灾	规范操作流程和操作方式

3.3.2 原油系统安全风险管控

原油系统安全风险管控见表 3-2。

表 3-2 原油系统安全风险管控

序号	安全风险	可能造成的事故类型	控制措施
1	流程未导通，或者流程不正确	泄漏、火灾	流程双人检查确认，执行作业许可，严格审批手续
2	流程异常时，关断阀（SDV）未触发关断	泄漏、火灾	提前进行逻辑关断测试
3	未对泵类设备、压缩机进行启动前检查	触电	配合维修部门提前检查，确保能正常运行，佩戴防静电手套等进行电气设备检查
4	原油、天然气泄漏	火灾	合理控制流程压力、液位
5	取样泄漏	中毒	取样人员站在上风位置
6	药剂泄漏	中毒	熟悉药剂安全技术说明书（MSDS），药剂注入调整时穿戴合适的劳动保护用品
7	电脱排气不彻底	爆炸	顶部排气彻底，防止顶部气体聚集
8	罐类设备液位超限	泄漏、火灾	各岗位沟通到位，协调调整罐类设备液位
9	管线、设备腐蚀	泄漏、火灾	手动关停设备，对泄漏段进行隔离、泄压、清理、维修
10	流程压力、液位异常	泄漏、火灾	及时排查处理调整，避免流程恶化

3.3.3 污水系统安全风险管控

污水系统安全风险管控见表 3-3。

表 3-3 污水系统安全风险管控

序号	安全风险	可能造成的事故类型	控制措施
1	清洗过滤器时倒错流程，憋压	人员伤害	规范操作流程和操作方式
2	流程异常时，关断阀（SDV）未触发关断	泄漏、火灾	提前进行逻辑关断测试
3	罐类设备液位超限	泄漏、火灾	各岗位沟通到位，协调调整罐类设备液位
4	管线、设备腐蚀导	泄漏、灼烫	手动关停设备，对泄漏段进行隔

序号	安全风险	可能造成的事故类型	控制措施
			离、泄压、清理、维修
5	生产水处理系统的化学药剂泄漏	中毒	熟悉药剂安全技术说明 (MSDS), 药剂注入调整时穿戴合适的劳动保护用品

3.3.4 燃气系统安全风险管控

燃气系统安全风险管控见表 3-4。

表 3-4 燃气系统安全风险管控

序号	安全风险	可能造成的事故类型	控制措施
1	流程异常时, 关断阀 (SDV) 未触发关断	泄漏、火灾	双人检查确认流程, 执行作业许可严格审批手续
2	流程异常时, 关断阀 (SDV) 未触发关断	泄漏、火灾	提前进行逻辑关断测试
3	燃气处理系统的化学药剂泄漏	中毒	熟悉药剂安全技术说明书 (MSDS), 药剂注入调整时穿戴合适的劳动保护用品
4	火炬系统管线吹扫不彻底	爆炸	点火前, 火炬吹扫彻底, 长明灯压力稳定, 防止火炬回火
5	管线、设备腐蚀	泄漏、火灾、爆炸	手动关停设备, 对泄漏段进行隔离、泄压、清理、维修
6	火炬臂人工点火	高处坠落、灼烫	穿戴合适的劳动保护用品
7	燃料器洗涤器顶部工作	高处坠落	穿戴合适的劳动保护用品和佩戴合格的安全带
8	火炬除液器顶部工作	高处坠落	穿戴合适的劳动保护用品和佩戴合格的安全带

4 岗位应急管理

4.1 应急报告

4.1.1 岗位人员应急报告

1. 应急反应

岗位人员应急反应如图 4-1 所示。

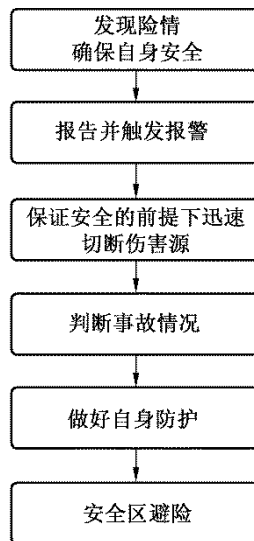


图 4-1 岗位人员应急反应

2. 报告流程

岗位人员应急报告流程如图 4-2 所示。

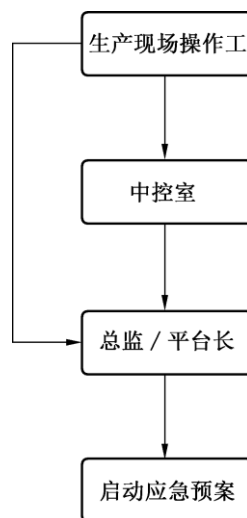


图 4-2 岗位人员应急报告流程

3.报告内容

- (1) 报告人姓名、专业。
- (2) 事故发生的时间、地点。
- (3) 事故简要经过、人员伤亡情况。

事故报告人发现现场险情后，立即触发现场手动报警站，并向中控室报告事故情况后，在保证自身安全的情况下进行现场应急处置，若无法控制则立即撤离现场。

4.1.2 单位应急报告

- (1) 油田总监/平台长立即启动油田相应的应急预案。
- (2) 油田总监/平台长接到报告后，应当于 1h 内向管理局值班室和作业公司总经理报告现场情况。
- (3) 确定并报告险情原因，保护现场，积极配合事故调查工作。

4.2 现场应急处置

4.2.1 硫化氢泄漏应急处置

发现硫化氢泄漏后，立即撤离该区并向上风向逃离，并按照上述“应急报告”的要求报告。

采用急救电话、对讲机等通信联络方式，与中控室人员联络，结合实际情况给出应急建议。如果现场没有自供气式呼吸器（自给式空气呼吸器），不要盲目救援。

4.2.2 火灾、爆炸事故应急处置

发现火灾或爆炸后立即触发现场手动报警站，在保证自身安全的情况下用附近合适的消防设备灭火，如果火势无法控制则立即撤离现场，并按照上述“应急报告”的要求报告。

采用急救电话、对讲机等通信联络方式，与中控室人员联络，结合实际情况给出应急建议。

4.2.3 天然气泄漏应急处置

发现天然气泄漏后，按照上述“应急报告”的要求报告。

采用急救电话、对讲机等通信联络方式，与中控室人员联络，结合实际情况给出应急建议。如果现场没有自供气式呼吸器（自给式空气呼吸器），不要盲目救援。

4.2.4 危险化学品泄漏应急处置

发现危险化学品泄漏后，立即撤离该区并向上风向逃离，并按照上述“应急报告”的

要求报告。

采用急救电话、对讲机等通信联络方式，与中控室人员联络，结合实际情况给出应急建议。如果现场没有适当的个人防护用品(自给式空气呼吸器、隔离服和隔离手套等)，不要盲目救援。

4.2.5 人员落水应急处置

发现人员落水后，按照上述“应急报告”的要求报告。

采用急救电话、对讲机等通信联络方式，与中控室人员联络，汇报内容包括人员落水位置、人员落水数量、姓名(如果知道)、落水时间、漂浮方向。

在就近水域上风向抛放救生圈或释放救生筏，注意不要打到落水人员。持续观察落水人员，除非有别的突发情况，否则不要离开或停止观察落水人员情况，保持落水人员在自己的视线范围。

4.3 弃平台逃生

当现场险情无法控制时，油田总监决定并下达弃平台命令。弃平台后可选择救生艇或救生筏逃生，由油田总监/平台长根据实际情况选择，具体操作由取得相应资格证书的人员负责。

4.3.1 救生艇

救生艇是在平台/FPSO 发生无法控制的险情后，进行紧急疏散的专用救生小艇，如图 4-3 所示。

在艇内座板下装有空气箱，以确保该艇全部灌满水也不会沉没。艇上备有食品、饮用水、急救药品、属具、通信设备及帆、桨、篙等推进设备，有的还备有机的推进装置。



图 4-3 救生艇

4.3.2 救生筏

救生筏是在平台/FPSO 发生无法控制的险情后,进行紧急疏散的皮筏,如图4-4所示。

救生筏是一种能供多人使用的大型浮具,救生筏上不配备动力机械,只配备几支小浆。筏内备有食品、饮用水、急救药品、属具、通信设备及帆、桨、篙等推进设备。



(a) 未释放状态



(b) 释放状态

图 4-4 救生筏

附 录

附录 1 岗位巡回安全检查表

序号	设备名称	巡检内容
1	采油树	采油树本体有无泄漏
		采油树上各阀门、手柄是否损坏缺失
		油气嘴有无泄漏，油气嘴刻度盘有无损坏
		井上安全阀开关是否正常，是否有漏气现象
		电缆穿透器密封是否正常，有无泄漏现象
		定压放气阀工作是否正常，设定值是否正常
		附属各仪表设备是否完整，读数是否正常
2	井口控制盘	外观有无泄漏、漏气，照明灯有无故障、异响
		附属各仪表设备是否完整，读数是否正常
		仪表气供气压力是否正常
		液压油液位是否正常
		电动液压油泵、手动液压泵工作是否正常
		储能器是否正常，有无泄漏
		易融塞压力是否正常
控制盘正压保护压力是否正常		
3	原油加热器	外观有无损坏、泄漏
		加热器控制柜状态灯显示是否正常
		加热器电流、电压是否处于正常值
		加热器附属仪表、设备是否完整，读数是否正常
4	收发球装置	外观是否完好，有无破坏、泄漏、油渍
		过球指示器是否正常
		附属各仪表、设备是否完整，读数是否正常
		是否处于微正压状态
		阀门是否完整，状态是否正常
5	海缆箱	外观有无损坏、磨损
		密封是否完好
		电缆护套是否完整，有无损坏
		运行状态、指示灯是否正常
6	海管	压力、温度是否正常
		海面有无异常
		立管外观有无异常，有无海生物附着
7	生产分离器	外观是否完整，有无泄漏、油渍

序号	设备名称	巡检内容
		液相、气相进出口手阀是否完整并处于正常开关状态
		底部排放阀、BDV、PSV 是否处于正常状态
		附属各仪表、设备是否完整，读数是否正常
		现场液位计是否正常，与中控室显示是否一致，液位开关是否正常
		压力、温度是否正常，与中控室显示是否一致，压力、温度开关是否正常
		液位与液位控制阀开度是否匹配
		压力与压力控制阀开度是否匹配
		液相流量计、气相流量计读数是否与中控室显示一致
		油水界面是否处于合理高度
8	泵类	外观有无损坏、泄漏，有无振动、异响
		润滑油是否变质，液位是否正常
		马达三相电流、电压是否正常
		控制盘是否送点，状态灯是否正常
		泵吸入口、出口压力是否正常
		电机温度、泵温是否正常
		如需盘泵，手动盘泵是否正常
冬季不运行的泵体是否已排空		
9	常压罐	外观有无损坏、泄漏
		现场液位计是否正常，与中控室显示是否一致，液位开关是否正常
		现场温度是否正常，与中控室显示是否一致，温度开关是否正常
		罐顶呼吸口是否正常
		罐出口泵的自动启停功能是否正常
		加热器工作是否正常（设定温度、加热棒温度、电流、电压）
内部腐蚀状态（如有清罐作业）		
10	空气压缩机	外观有无泄漏、损坏，有无振动、异响
		附属各仪表、设备是否完整，读数是否正常
		泵润滑油是否变质，液位是否正常
		液压油是否变质，油气分离器液位是否正常
		油气分离器是否定期更换滤芯
		电机电流、电压是否正常，泵温是否正常
		泵出口压力是否正常
		干燥塔工作是否正常
		干燥塔出入口过滤器压差是否正常
		仪表气露点温度是否满足现场要求
		仪表气罐、公用气罐外观有无损坏、泄漏、积液
仪表气罐、公用气罐压力是否正常		
11	海水反冲洗滤器	外观有无泄漏

序号	设备名称	巡检内容
		流程是否正常
		过滤器压差是否正常
		控制面板是否有报警，状态灯是否正常
		手动排放阀与自动排放阀开关是否正常
		自动清洗是否彻底，如不彻底需要调整系统反洗参数
12	柴油消防泵	外观有无损坏、泄漏
		进出口流程是否正常，泵入口次氯酸钠注入是否正常
		附属各仪表、设备是否完整，读数是否正常
		柴油罐液位是否正常
		柴油机润滑油液位是否正常
		启动气瓶压力是否正常
		缸套水液位是否正常
		缸套水加热器、润滑油加热器是否正常
		控制面板是否有报警，各状态指示灯是否正常
		启泵测试是否正常（泵出口压力、润滑油温度、润滑油压差、燃油压力、冷却水压力、缸套水温度）
13	应急发电机	外观有无损坏、泄漏
		附属各仪表、设备是否完整，读数是否正常
		柴油罐液位是否正常
		柴油机润滑油液位是否正常
		启动气瓶压力是否正常
		润滑油加热器、润滑油泵运行是否正常
		防火风闸是否正常
		冷却风扇是否正常
		控制面板是否有报警，各状态指示灯是否正常
		启动后各运行参数是否正常（泵出口压力、润滑油温度、润滑油压差、燃油压力、冷却水压力、缸套水温度、排气温度、排气颜色、励磁电流电压）
14	氮气发生器	外观有无损坏、泄漏
		加热器运行是否正常
		滤器压差是否正常
		含氧量是否正常
		控制面板是否有报警，各状态指示灯是否正常
15	生产污水处理装置	外观有无损坏、泄漏
		控制面板是否有报警，各状态指示灯是否正常
		各罐液位是否处于正常状态，液位报警开关是否正常
		流程是否正常，阀门有无损坏、故障
		剪切泵运行是否正常

序号	设备名称	巡检内容
		海水供给压力是否正常
		海水电解装置运行是否正常（电流、电压）
		罐顶氢气排放阀是否打开

附录 2 有关技术标准节选

一、《国际消防安全系统规则》

EEBD（应急逃生呼吸装置）的使用，应满足以下规定：

- （1）EEBD 应至少能提供 10min 的持续使用时间。
- （2）EEBD 应包括 1 具合适的头罩或全面罩用于在逃生期间为眼睛、鼻子和嘴提供保护。头罩和面罩应用防火焰材料制成，并应包括一扇清洁明亮观察窗。
- （3）暂时不使用的 EEBD 应能佩戴在身上而使双手保持自由。
- （4）在存放 EEBD 时应对其作适当的保护从而免受环境影响。
- （5）简要的使用说明和示意图应清晰地打印在 EEBD 上。佩戴的程序应既快又简单以便能在最短的时间内从危险气体环境中获得安全保护。

二、《渤海海域井口平台工艺设计规定》（Q/HS 3001—2002）

生产现场操作工需熟练掌握常用化学药剂的作用：

- （1）破乳剂——促使油水乳状液分离。
- （2）消泡剂——减弱泡沫的稳定性，达到消除泡沫的目的。
- （3）降凝剂——降低输送管道中的原油凝固点。
- （4）防腐剂——也叫缓蚀剂，降低其对管线和设备的腐蚀速率。
- （5）杀菌剂——控制或杀死水中的微生物。
- （6）防垢剂——处理矿化度较高的油品。
- （7）防冻剂——抑制水化物的生成。

三、《海上固定平台安全规则》

1.井口装置及出油管线

（1）压力安全保护：出油管段内的减压设施（如油嘴）前后工作压力是不同的。出油管段上应安装高压传感器（PSH），低压传感器（PSL）和压力安全阀（PSV）。在检查到异常高压或低压时应关断油井。

（2）流动安全保护：出油管线的末段应设置流动安全装置——单流阀（FSV）以防止回流。

2.管汇

压力安全保护，应满足以下规定：

- （1）管汇可采用 PSH、PSL 保护。若每个输入源都设有 PSH、PSL，且 PSH 的设

定点低于管汇的额定工作压力，则管汇不需设 PSH、PSL。若下游工艺设备上装有 PSH 且不可能与管汇隔绝时，管汇上也可不设 PSH。如管汇是为火炬、释放或其他常压作业而设，则不需装设 PSL。

(2) 管汇可采用 PSV 保护。在下述条件下管汇可不设 PSV：

- ①管汇额定工作压力大于任何输入源的可能最大压力；
- ②虽然输入源的可能最大压力大于管汇额定工作压力但输入源有 PSV 保护；
- ③下游设备上的 PSV 可保护管汇，且不能与之隔绝；
- ④管汇用于火炬、释放、放空或其他常压作业，且在出口管线上没有阀门。

3.压力容器

本手册所涉及的压力容器系指在压力下对油井流体进行分离、脱水、净化、储存、缓冲和含油污水处理以及注水和机械采油用的压力容器。压力容器的制作与操作，应满足以下规定：

1) 压力安全保护

(1) 接受从油井或其他可能导致超压的输入源的流体的压力容器，应采用 PSH 保护，以便必要时切断流入。如其他工艺设备上的 PSH 可起保护容器的作用且不与之隔绝，或容器是火炬、释放、放空系统的最后一级分液器，或容器为常压作业且有适当的放空系统时，容器上可不设 PSH。

(2) 当漏油量大得足以降低压力时，应采用 PSL 保护，以便在必要时切断流入。若其他设备上的 PSL 可保护容器，且不与之隔绝，该容器可不设 PSL，否则应设 PSL。如果容器在常压下作业或运行时经常变到常压，则可不设 PSL。

(3) 压力容器应采用一个或多个有合适释放能力的 PSV 保护，至少有一个 PSV 的设定点不大于容器的额定设计压力。若上游或下游设备上的 PSV 能保护容器且不与之隔绝时，容器上可不设 PSV。

(4) 若压力容器可能承受将导致其毁坏的负压，则应设置能维持适宜压力的气体（惰性气体或天然气）补给系统。

2) 液位安全保护

向火炬排放的压力容器应当采用高液位安全装置（LSH）保护，以切断流入并防止液体溢流。不直接向火炬排放的压力容器也要用 LSH 保护，除非下游设备能安全处理最大溢流量。压力容器应用低液位安全装置（LSL）保护，以切断流入或关闭出口以防气窜。如在正常作业中，压力容器不需保持一定的液位或下游设备能安全地处理气窜，

则压力容器可不设 LSL。加热元件浸没在液体中的加热容器，应设 LSL 以便加热元件上方液位过低时切断热源。

4. 烃类压缩机

压力安全保护：压缩机的吸入管线上应设 PSH、PSL。若每一输入源都有 PSH、PSL 保护并可保护压缩机，则吸入管线上可不设 PSH、PSL。在压缩机的出口管线上也应设 PSH、PSL，以便在必要时切断工艺流体流入和动力端的燃料供应。压缩机的吸入管线上应设 PSV。若每一输入源都设有 PSV，并且也保护压缩机则其吸入管线上可不设 PSV。压缩机出口管线上也应设 PSV。若压缩机为动能型，且不可能产生高于其出口管线额定工作压力的压力时，其出口管线上可不设 PSV。

5. 放空系统

放空系统包括冷态放空和大气放空。

(1) 冷态放空，它是对于把连续放空物直接释放到一个未燃烧的火炬处所，其位置及高度应考虑：气体扩散和可燃界限；放空气体中存在的有害组分的浓度；在放空气体发生意外燃烧的情况下，热辐射的强度。

(2) 大气放空，通常来自压力低的释放源，且通常是间歇释放源，天然气可在一个安全位置放至大气中。

附录3 有关规章及国家和行业标准

1. 《海洋石油安全生产规定》（原国家安全生产监督管理总局令 第4号）
2. 《海洋石油安全管理细则》（原国家安全生产监督管理总局令 第78号）
3. 《生产经营单位安全培训规定》（原国家安全生产监督管理总局令 第80号）
4. 《海上固定平台安全规则》
5. 《危险化学品安全管理条例》（国务院令 第645号）
6. 《石油天然气安全规程》（AQ 2012—2007）
7. 《危险场所电气防爆安全规范》（AQ 3009—2007）
8. 《海洋石油安全警示标志》（SY/T 6632—2017）
9. 《浮式生产储油装置（FPSO）安全规则》（安监总海油〔2010〕88号）

附录 4 岗位常用安全警示标志

编号	图形	名称	设置范围和地点
1		禁止带火种	生产现场
2		禁止通行	吊装区域
3		禁止开启无线移动通信设备	直升机登机口
4		注意安全	吊装区域、井口区、取 样口
5		当心中毒	化学药剂撬块、化验室
6		当心触电	带电设备、变压器、配 电柜
7		当心跌落	楼梯、修井机、罐顶

编号	图形	名称	设置范围和地点
8		必须戴防护眼镜	作业现场
9		必须戴安全帽	作业现场
10		必须戴防毒面具	取样口、化验室
11		必须戴护耳器	注水泵处、空压机处
12		必须系安全带	高处作业、吊车扒杆
13		必须穿救生衣	带缆甲板上

附录 5 岗位安全知识和技能练习题

一、单选题

- 海上固定平台爆炸危险区分为（ ）。
A. 0类、1类和2类 B. a类、b类和c类 C. 甲类、乙类和丙类
- 一旦发生污染事故，（ ）应立即向总监报告。
A. 当事人或发现人 B. 平台经理 C. HSE 监督
- 海上施工作业产生的残油、废油、各种垃圾必须进行（ ）处理。
A. 机械 B. 化学 C. 回收
- 在消除静电危害的措施中，接地是消除静电的最简单的方法，它属于（ ）。
A. 工艺控制法 B. 中和法 C. 泄漏法
- 在易燃易爆场所，禁止穿（ ）服装。
A. 棉毛布料 B. 丝织品类 C. 化纤布料
- 在安全标志的几何图形中，“正三角形”图形为（ ）类标志。
A. 禁止 B. 警告 C. 提示
- 当空气中硫化氢浓度大于 20ppm 时，应挂（ ）。
A. 红旗 B. 硫化氢字牌 C. 红旗和硫化氢字牌
- 在油气生产设施维保过程中，进入油气罐及限制空间许可证应由（ ）审批。
A. 安全监督 B. 安全环保部 C. 值班监督
- 《中华人民共和国海洋环境保护法》规定，国家加强防治海洋环境污染损害的科学技术的研究和开发，对严重污染海洋环境的落后生产工艺和落后设备，（ ）。
A. 必须进行改造 B. 必须进行换代 C. 实行淘汰制度

二、多选题

- 《中华人民共和国海洋环境保护法》适用于中华人民共和国（ ）。
A. 内水 B. 领海 C. 毗连区
D. 专属经济区 E. 大陆架 F. 管辖的其他海域
- 冷工作业许可证适用的范围包括（ ）作业。
A. 安装或更换电缆 B. 高空 C. 进入油舱 D. 化学清洗 E. 潜水
- 通过应急演练使作业人员达到（ ）。
A. 检验预案：发现应急预案中存在的问题，提高应急预案的针对性、实用性和可操作性
B. 完善准备：完善应急管理标准制度，改进应急处置技术，补充应急装备和物资，

提高应急能力

C.磨合机制：完善应急管理部门、相关单位和人员的工作职责，提高协调配合能力

D.宣传教育：普及应急管理知识，提高参演和观摩人员风险防范意识和自救互救能力

E.锻炼队伍：熟悉应急预案，提高应急人员在紧急情况下妥善处置事故的能力

4.出海途中安全须知严禁的条款包括（ ）。

A. 躺在床上、沙发上吸烟

B. 在吊篮转送期间打招呼

C. 向海中扔各种废物

D. 高龄人员出海

E. 在临近海上石油作业设施期间使用带闪光灯的照相机对油气生产设施拍照

5.危险识别、分析和控制的依据包括（ ）。

A. 职业安全卫生法规

B. 不符合情况的记录

C. 审核结果

D. 外来员工和相关方的信息交流

E. 相关的实践经验

6.扑灭带电设备火灾的灭火器可选用（ ）。

A. 干粉灭火器

B. 1211 灭火器

C. 二氧化碳灭火器

D. 泡沫灭火器

E. 酸碱灭火器

三、判断题

1.防静电的有效措施之一是进入危险区的人员绝对禁止在危险区内穿、脱衣服。（ ）

2.进入危险区进行作业的人员必须采取措施以释放身体内积聚的电荷，比如触摸静电释放棒。（ ）

3.防止对海洋的污染，企业应当优先使用清洁能源，采用资源利用率高、污染物排放量少的清洁生产工艺。（ ）

4.《中华人民共和国海洋环境保护法》规定，任何单位和个人可以无条件地向海洋倾倒废弃物。（ ）

5.酸碱灭火器可用于扑灭油类火灾。（ ）

6.在中华人民共和国管辖海域之外，造成中华人民共和国管辖海域污染的也适用《中华人民共和国海洋环境保护法》。（ ）

7.禁止使用消油剂冲洗甲板，洗带油工具、工作服。（ ）

- 8.化学泡沫灭火器和二氧化碳灭火器都含有二氧化碳，故适用的范围相同。（ ）
- 9.接地可以消除导体上的静电，也可以用来消除绝缘体上的静电。（ ）
- 10.静电现象是一种常见的带电现象。（ ）
- 11.所有出海人员和维修人员必须经过“HSE 管理体系”培训，考试合格并持有有效的培训证书。（ ）
- 12.二氧化碳灭火器不适用于扑救带电设备的初期火灾。（ ）
- 13.干粉灭火剂是一种干燥的、易于流动的微细固体粉末。（ ）
- 14.救生艇喷水和空气系统的作用是保持艇内的温度和空气流通。（ ）
- 15.当平台发生火灾，自动喷淋阀或消防水枪打开后，消防泵及增压泵自动启动，稳压停止。（ ）
- 16.员工使用溶剂、柴油或其他易燃物清洗东西须经安全员或其他指定人员许可，禁止用汽油洗东西。（ ）
- 17.风险识别、分析与控制活动技术性强，只能由具有丰富经验的技术人员参加。（ ）
- 18.干粉灭火器主要适用于扑救流散在地面上的石油产品、油漆、易燃有机溶剂等初起火灾。（ ）
- 19.如果救生艇进入油火区或有毒气体的包围之中，操作者应迅速打开应急供气系统的主控阀。（ ）

参考答案

一、单选题

1~5 AACCC

6~9 BCAC

二、多选题

1.ABCDEF

2.BDE

3.ABCDE

4.ADE

5.ABCDE

6.ABC

三、判断题

1~5 $\sqrt{\sqrt{\sqrt{\times\times}}}$

6~10 $\sqrt{\sqrt{\times\times}\sqrt{\times}}$

11~15 $\sqrt{\times\sqrt{\times}\sqrt{\times}}$

16~19 $\sqrt{\times\sqrt{\sqrt{\times}}}$