

ICS 13.100

E 09

备案号: 24260—2008

SY

中华人民共和国石油天然气行业标准

SY 6321—2008

代替 SY 6321—1997

浅海采油与井下作业安全规程

Safety regulation of offshore oil recovery and downhole operation

2008—06—16 发布

2008—12—01 实施

国家发展和改革委员会 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 基本条件 1

4 安全生产规定 2

5 安全制度和资料 3

6 井控 3

7 采油专用设备的安全 5

8 油气井生产安全 6

9 井下作业专用设备的安全 6

10 井下作业安全..... 7

11 应急和事故管理..... 8

前 言

本标准的全部技术内容为强制性。

本标准修订并代替 SY 6321—1997《浅海采油与井下作业安全规程》。

本标准与 SY 6321—1997 相比，主要修订内容如下：

- 修改了部分规范性引用文件；
- 增加了持证人员的要求（本版 3.1）；
- 修改固定和移动平台持证要求（本版 3.2）；
- 修改了劳动防护的要求（本版 4.3）；
- 增加了“没有按弃井要求进行处置的均应安装井控装置”的要求（本版 6.1.1.1）；
- 修改了应急关断的要求（本版 6.1.2.1）；
- 增加了“油气火灾的紧急情况”[本版 6.1.3 c)]；
- 增加了“井控设计”的要求（本版 6.2.1）；
- 修改了井控装置和组装试压按 SY 6432 的要求（本版 6.2.2.1）；
- 增加了含硫化氢井防喷器的要求（本版 6.2.2.2）；
- 增加了拆井口前，观察井口有无异常的要求（本版 6.2.3.1）；
- 修改了起下作业时，对井筒内压井液的要求（本版 6.2.3.2）；
- 增加了满足油气井生产和安全控制要求 [本版 7.1.1 c)]；
- 增加了防爆要求 [本版 7.2.2 c)]；
- 增加了关闭阀门顺序要求（本版 8.1.3）；
- 修改了悬吊系统的要求（本版 9.3）；
- 增加了刹车片磨损更换要求（本版 9.4.2）；
- 增加了仪表失灵不应继续作业的要求（本版 9.4.5）；
- 增加了井架移动和起放时的操作要求（本版 10.1.2）；
- 增加了顶部安装油管旋塞阀的要求（本版 10.3.1）；
- 修改了试油作业应执行 SY/T 6604《海上试油作业安全规程》的要求（本版 10.6）。

本标准由石油工业安全专业标准化技术委员会提出并归口。

本标准主要起草单位：中国石化集团胜利石油管理局井下作业公司。

本标准参加起草单位：中国石化股份公司胜利分公司海洋采油厂、采油工艺研究院。

本标准主要起草人：张孝友、李学景、文世鹏、王民轩、张雪梅、李建国。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- SY 6321—1997。

浅海采油与井下作业安全规程

1 范围

本标准规定了在浅海区域的采油与井下作业的基本条件、安全管理、井控、采油专用设备的安全、采油生产安全、井下作业专用设备的安全、井下作业安全等基本安全要求。

本标准适用于浅海区域的采油与井下作业。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 16750 潜油电泵机组

SY/T 5074 石油钻井和修井用动力钳

SY/T 5078.1~SY/T 5078.3 水力活塞泵及地面装置

SY/T 5080 石油钻机和修井机用转盘

SY/T 5189 水力活塞泵的使用、维护

SY 5436 石油射孔、井壁取心民用爆炸物品安全规程

SY/T 5587.3 常规修井作业规程 第3部分：油气井压井、替喷、诱喷

SY/T 6044 海上石油作业安全应急要求

SY/T 6137 含硫化氢的油气生产和天然气处理装置作业推荐作法

SY 6303 海上石油设施动火作业安全规程

SY 6307 浅海钻井安全规程

SY 6345 浅海石油作业人员安全资格

SY 6432 浅海石油作业井控要求

SY 6501 浅海石油作业放射性及爆炸物品安全规程

SY/T 6604 海上试油作业安全规范

SY/T 6610 含硫化氢油气井井下作业推荐作法

海洋石油作业守护船安全管理规则 中华人民共和国能源部海洋石油作业安全办公室 1990年9月18日颁发

海洋石油安全生产规定 中华人民共和国国家安全生产监督管理局 2006年2月7日颁布

3 基本条件

3.1 作业人员的基本条件和作业人员的培训持证要求，应满足SY 6345的相关要求。

3.2 设施的证件要求。

3.2.1 在浅海区域内进行石油天然气开采的固定式设施应具有以下证书：

- a) 作业（承包）者营业执照。
- b) 发证检验合格证。
- c) 安全证书。
- d) 无线电台执照。

SY 6321—2008

e) 安全生产许可证。

3.2.2 在浅海区域内进行石油天然气开采与井下作业的移动式设施应具有以下证书：

- a) 作业（承包）者营业执照。
- b) 国际吨位证书。
- c) 国际载重线证书。
- d) 安全证书。
- e) 起货设备证书。
- f) 无线电报、电话证书和无线电台执照。
- g) 国际防止油污证书。

3.3 海洋环境条件。

3.3.1 浅海采油与井下作业设施应在发证检验机构出具证书、证件中允许的海洋环境条件范围之内作业。

3.3.2 移动式采油与井下作业平台，在作业前应由具备资质的机构进行海洋工程地质调查，查明作业区域内水文、地质情况，并出具调查报告；在满足平台自身安全和生产安全条件时才能作业。

3.3.3 施工海域应经政府主管机关批准使用。

3.4 安全防护用品。

3.4.1 每座有人值守的浅海采油设施（主要指平台群中的生活平台和移动式采油设施），除按规定配备安全防护用品外，还应配备：

- a) 正压式空气呼吸器 10 套及充气机 1 台。
- b) 防爆防水手电 6 个。
- c) 防火服 2 套。
- d) 含有 H_2S 的油气井按 SY/T 6137 的规定执行。

3.4.2 每座无人值守的浅海采油设施应配备以下安全防护用品：

- a) 防爆防水手电 2 个。
- b) 含有 H_2S 的油气井按 SY/T 6137 的规定执行。

3.4.3 每座浅海井下作业设施，除按照规定配备安全防护用品外，还应配备以下安全防护用品：

- a) 正压式空气氧气呼吸器 10 套及充气机 1 台。
- b) 防爆防水手电 10 个。
- c) 防火衣 2 套。
- d) 含有 H_2S 的油气井按 SY/T 6137 的规定执行。

4 安全生产规定

4.1 安全组织

4.1.1 每座浅海移动式采油与井下作业设施和有人值守的固定式采油设施都应成立安全生产领导小组和安全应急指挥小组。

4.1.2 每座浅海移动式采油与井下作业设施和有人值守的固定式采油设施都应设置两名以上安全监督，并至少有一名安全监督在设施上。

4.1.3 浅海移动式采油设施应负责所停靠的无人值守采油设施的安全，有人值守的固定式设施负责所属的无人值守的采油设施（卫星平台）的安全工作。

4.1.4 浅海移动式井下作业者作业期间应负责所作业井的无人值守采油设施的安全。

4.2 安全警示

采油与井下作业设施上的危险区、噪音区以及其他任何容易发生危险的部位，都应设明显的安全标志、警示信号和警句。

SY 6321—2008

4.3 劳动防护

上岗作业应正确穿戴劳动防护用品，采取相应的安全防护措施。

4.4 守护船

采油与井下作业期间，在距设施 5 n mile 内应有一艘符合《海洋石油作业守护船安全管理规则》要求的值班守护船，对采油与井下作业设施进行守护。

4.5 防火防爆

4.5.1 浅海采油与井下作业中的防火防爆要求应按 SY 6307 的规定执行。

4.5.2 井下作业所用爆炸物品的运输、贮存和使用应按 SY 5436 和 SY 6501 的规定执行。

4.6 用电安全

浅海采油与井下作业中的用电安全要求应按 SY 6307 的规定执行。

4.7 起重作业

浅海采油与井下作业中的起重作业要求应按 SY 6307 的规定执行。

5 安全制度和资料

5.1 在浅海采油与井下作业设施上应建立但不限于：

- a) 安全检查制度。
- b) 安全会议制度。
- c) 安全教育培训制度。
- d) 工作许可制度。
- e) 安全汇报制度。
- f) 应急管理制度。
- g) 事故管理制度。

5.2 在浅海采油与井下作业设施上应记录或编写并保存以下安全资料：

- a) 设施经理工作日志。
- b) 安全记录簿。
- c) 安全检查及隐患整改记录。
- d) 电台、电话日志。
- e) 海况、气象记录。
- f) 安全手册。
- g) 操作手册。
- h) 其他有关安全资料。

6 井控**6.1 采油（气）井井控****6.1.1 安全阀设置**

6.1.1.1 海上油气井，没有按弃井要求进行处置的均应安装井控装置。

6.1.1.2 浅海油（气）井均应安装井下封隔器和安全阀以封闭油管 and 套管的油流通道。井下安全阀应安装在海底泥线以下 80m 的深度。

6.1.1.3 应根据井身结构、地层压力、操作压力、流体组分、井温、生产方式、产量等选择相应的井下安全阀。

6.1.1.4 采油树应安装井口安全阀，测压时配备适用的井口测压防喷盒。

6.1.1.5 井口、井下安全阀由安全阀控制盘统一自动控制。

SY 6321—2008

6.1.2 应急关断系统

6.1.2.1 油气井井口应设置易熔塞、火灾与可燃气体探测器、报警装置、应急关断等，应急关断应设置自动和手动两种方式。系统启动时应能紧急关闭所有井口安全阀和井下安全阀、排气阀。

6.1.2.2 平台经理、安全监督和采油岗位操作人员对应急关断系统应熟悉、掌握检查内容，保证该系统处于良好的工作状态。

6.1.2.3 手动应急关断的开关应设置在直升机甲板、救生艇登乘处所、居住处所的逃生口、栈桥入口和井口区附近等地点。

6.1.2.4 位于平台各地点的手动应急关断开关应有醒目的标示和防止误操作的外壳。

6.1.3 安全阀的使用

油（气）井正常生产期间，安全阀应保持常开状态，不得随意关闭，液控系统达到不渗不漏。遇有以下情况时，应关闭井下安全阀：

- a) 采油树泄漏或损坏、有毒气体出现。
- b) 套管或输油管线破裂。
- c) 油气火灾的紧急情况。

6.1.4 检查要求

井下、井口安全阀每半年应检查、试验一次，使其始终处于正常工作状态。

6.1.5 资料管理

对已安装的各种安全装置，作业者应将有关安装、调试、运行记录等资料保存齐全完好。

6.2 井下作业中的井控

6.2.1 井控设计

井下作业前，经过审批的井下地质、工程、施工设计中应有井控设计。

6.2.2 井控装置

6.2.2.1 井控装置的配备和组装试压应按 SY 6432 的规定执行。

6.2.2.2 对于含硫化氢气体的油气井所用的防喷器组应符合 SY/T 6610 的规定。

6.2.3 起下作业防喷要求

6.2.3.1 拆井口前，应对油套管压力进行卸压，根据地层压力系数选择合适的压井液进行压井，观察井口无异常情况，方可拆卸井口，并及时安装井口防喷器。

6.2.3.2 起下作业时，井筒内压井液应保持常满状态，并有防顶措施，起完管串应立即关闭防喷装置。

6.2.3.3 起下作业时，钻台应备有与井下管柱匹配的封油管的防喷装置（如油管控制阀、油管旋塞等）。

6.2.3.4 起下作业时，如果发生井筒流体上顶管柱，应关闭井口防喷装置组合，再采取下步措施。

6.2.3.5 起下抽油泵前应按 SY/T 5587.3 的规定压井后再进行施工。

6.2.4 冲砂作业防喷要求

冲开被砂埋的地层时应保持循环正常，当发现出口排量大于进口排量时，按 SY/T 5587.3 的规定压井后再进行下步施工。

6.2.5 钻水泥塞、桥塞、封隔器施工防喷要求

6.2.5.1 钻水泥塞、桥塞、封隔器施工所用修井液性能应与封闭地层前所用压井液密度相一致。

6.2.5.2 钻完水泥塞、桥塞、封隔器后应充分循环修井液，其用量为 1.5 倍～2 倍井筒容积；停泵观察 60min，井口无溢流后，方可进行下步施工。

6.2.5.3 钻完水泥塞、桥塞、封隔器循环修井液时，如发现井漏失，应及时调整压井液密度，循环至进口、出口液量平衡时，方可进行下步施工。

SY 6321—2008

6.2.6 打捞作业防喷要求

捞获大直径落物上提管柱时,施工应符合 6.2.3 的要求。

6.2.7 施工要求

6.2.7.1 施工时各道工序应衔接紧凑,尽量缩短施工时间,防止因停工等造成的井喷和对油层的伤害。

6.2.7.2 施工井不能连续作业时,应装好采油井口装置。

6.2.7.3 施工过程中发生溢流,应按 SY/T 5587.3 的规定压井后再进行施工。

6.3 井控演练

采油与井下作业中,应按要求进行井控演练,认真填写演练记录。

7 采油专用设备的安全

7.1 采油树

7.1.1 采油树的选择应符合以下要求:

- a) 工作压力应比油藏压力高一个等级。
- b) 具有井下安全控制系统的液控结构。
- c) 满足油气井生产和安全控制要求。
- d) 满足海上采油对环境、温度、压力、腐蚀、测试等要求。

7.1.2 采油树应定期进行检验,并取得有效合格证书。

7.2 螺杆泵

7.2.1 泵的选择应符合采油工程设计。

7.2.2 地面驱动装置的选择应符合以下要求:

- a) 采用具有缺相保护功能的电控柜。
- b) 具备方便、安全的释放反扭矩功能。
- c) 电机、电缆、电控柜,接线端子满足防爆和海上防盐雾、防潮湿、防霉菌要求。
- d) 光杆密封盒额定工作压力不小于 6MPa。

7.3 潜油电泵

7.3.1 潜油电泵井管柱应安装井下安全阀总成、过电缆封隔器等安全控制设备。

7.3.2 潜油电泵及辅助设备的选择应按 GB/T 16750 的规定执行。

7.3.3 造斜率大于 3°/30m 的油井,应选用特种机组,并加强电缆保护措施。

7.3.4 地面设备的选择应符合以下要求:

- a) 满足平台条件、环境条件和电泵井安装要求。
- b) 具有防爆和海上防盐雾、防潮湿、防霉菌要求。
- c) 采油树带有电缆穿越的密封装置。

7.3.5 所有危险区内的设备,应达到防火、防爆的要求;带电设备应可靠接地。

7.4 水力活塞泵

7.4.1 水力活塞泵及地面装置配置应按 SY/T 5078.1~SY/T 5078.3 的规定执行。

7.4.2 水力活塞泵地面装置的选择应符合以下要求:

- a) 地面泵、辅助泵及计量仪表应具有防振、防火、防盐雾、防潮湿、防霉菌性能;带电设备可靠接地。
- b) 地面高压控制管汇应采用防腐材料或做防腐处理,要求不渗漏、不锈蚀。
- c) 计量仪表应半年检定一次,并具备检定证书。
- d) 所有危险区内的设备应达到防火、防爆要求。

SY 6321—2008

8 油气井生产安全

8.1 自喷采油

8.1.1 井下管柱应安装循环压井和投放堵塞短节的工具。

8.1.2 开井前先倒好低压流程,然后依次打开井下安全阀、地面安全阀及采油树生产阀门,并注意压力变化。

8.1.3 关井时,先关闭采油树生产阀门,再关闭井口安全阀和井下安全阀,然后依次关闭流程阀门。

8.2 潜油电泵采油

8.2.1 潜油电泵停机时,应先关闭生产阀门,再切断电泵电源。

8.2.2 在测量电泵机组参数时,应把控制柜总电源断开,进行放电,并设置安全警示牌。

8.2.3 电泵出现故障停机时,在没有查明原因排除故障前,不应二次启动。

8.2.4 故障发生后应由专业人员排除故障。

8.3 螺杆泵采油

8.3.1 启动螺杆泵前应按以下内容检查:

- a) 盘根盒是否齐全完好、密封可靠。
- b) 驱动装置的螺栓及螺纹连结牢固情况。
- c) 控制柜的电极性及设计保护器电流值是否达到安全操作要求。
- d) 电缆线及电机的绝缘性能可靠,接线盒及电机接地。

8.3.2 开井时应注意井口压力,控制柜电压、电流的变化。

8.4 水力活塞泵采油

8.4.1 自动保护系统应灵敏可靠。

8.4.2 投产前,应对地面流程进行试压,试验压力为最高工作压力的 1.25 倍,无渗漏为合格。流程负载试运转时间应不小于 60min。

8.4.3 投沉没泵时,应使用防喷管,不应使用井口捕捉器。

8.4.4 水力活塞泵的使用与维护应按 SY/T 5189 的规定执行。

8.4.5 高压控制管汇和高压管线,应由具有资质的单位或部门定期进行探伤和管壁测厚检查。

9 井下作业专用设备的安全

9.1 井下作业专用设备

9.1.1 井下作业专用设备包括:井架、天车、游车、大钩、水龙头、转盘、修井机、钻井泵等。

9.1.2 井下作业专用设备应定期检验,并取得有效合格证书。

9.2 井架

井架应符合 SY 6307 的要求。

9.3 悬吊系统

悬吊系统应符合 SY 6307 的要求。

9.4 修井机

9.4.1 在操作前应先检查司钻操作台各操作手柄、开关和仪表,并做记录。仪表应定期校验。

9.4.2 刹车系统应灵活可靠,刹车片磨损剩余厚度应符合要求。刹车气压应不小于 0.6MPa。

9.4.3 修井机各运转部分应定人、定岗、定时进行检查和保养。

9.4.4 司钻应根据作业性质和油井情况选择相应的起下管柱速度,负荷不应超过修井机的最大安全负荷。

9.4.5 指重表、转盘扭矩表和泵压表中任何一个仪表失灵都不应继续作业。

9.4.6 防碰天车及制动系统应定期检查、试验。

9.5 转盘

转盘应符合 SY/T 5080 的要求

9.6 液压动力钳

液压动力钳应符合 SY/T 5074 的要求。

9.7 循环系统

9.7.1 钻井泵传动部位应采用全封闭护罩，并应连接牢固。

9.7.2 安全阀应灵敏可靠。

9.7.3 泵压表应面向司钻，灵敏可靠，且安装高度适宜。

9.7.4 高压管汇连接部位应做到不渗不漏。

9.7.5 开泵前，应检查各阀门的开、关状态，防止憋泵。开泵时，高压管汇附近及安全泄流管方向不应站人或放置障碍物。

9.7.6 高压管线焊接部分和弯管部分应定期进行探伤和管壁测厚检查。

9.7.7 泥浆池区应有良好的通风条件。

10 井下作业安全

10.1 一般要求

10.1.1 施工前应严格按设计要求做好施工准备。

10.1.2 井架移动和起放时应执行有关操作规程和安全措施要求。

10.1.3 施工过程中应落实预防井喷和制止井喷的具体措施。

10.1.4 上下井架的人员应由工作梯上下，携带的工具应系防坠绳。

10.1.5 施工现场禁止烟火，动火应符合 SY 6303 的要求。

10.1.6 遇有六级以上大风、能见度小于 2 级及暴雨雷电天气，应停止起下作业。

10.2 压井作业

10.2.1 压井作业应符合 SY/T 5587.3 的要求。

10.2.2 压井前应用油嘴控制放套管气。

10.2.3 出口管线末端应装符合标准的 120°弯头。

10.2.4 压井液返出后，控制进出口排量平衡，至进出口密度差不大于 0.02g/cm³时可停泵。

10.2.5 停泵后观察 30min 以上，出口应无异常。

10.2.6 压井时出口液体不应落入海中。

10.3 冲砂作业

10.3.1 冲砂管柱下端应接笔尖等有效冲砂工具，顶部安装油管旋塞阀。

10.3.2 冲砂时井口应装好防喷器及自封之后方可施工。

10.3.3 探砂面后，冲砂尾管应提至砂面 3m 以上开泵循环，正常后，均匀缓慢下放管柱冲砂。

10.3.4 每次单根冲完后应充分循环，洗井时间不少于 15min。

10.3.5 连续冲砂超过 5 个单根后，要循环一周方可继续下冲。

10.3.6 泵发生故障必须停止处理时，应上提管柱至原始砂面 10m 以上，并反复活动。

10.3.7 提升设备发生故障时，应保持正常循环。

10.3.8 冲砂施工中发现地层严重漏失，冲砂液不能返出地面时，应立即停止冲砂，将管柱提至原始砂面以上并反复活动。

10.3.9 施工时，人员不应进入高压区。

10.3.10 采用活动弯头冲砂时，活动弯头和水龙带应用保险绳或卡子固定好。

10.3.11 未经处理达标的冲砂液体不得落入海中。

SY 6321—2008**10.4 酸化作业**

- 10.4.1 酸化施工所用设备及管道应耐酸、耐腐蚀。
- 10.4.2 酸化施工时，应有专人指挥。
- 10.4.3 施工人员进入施工作业现场应穿戴相应的劳动防护用品。
- 10.4.4 施工前应对流程按设计要求试压合格。
- 10.4.5 设备及流程出现故障时，应用清水顶替酸液入井，然后关井口闸门进行抢修。
- 10.4.6 施工现场、平台及船舶配备不少于 200L 的小苏打水、清水。
- 10.4.7 施工中，人员不应进入高压区。
- 10.4.8 施工现场禁止烟火。
- 10.4.9 施工所剩酸液及井内排出残液应回收处理，不得排入海中。

10.5 大修作业

- 10.5.1 打捞工具和钻具应检查合格后方可下井。
- 10.5.2 打捞施工前应装好防喷器和自封，并试压合格。
- 10.5.3 打捞起钻时操作应平稳。
- 10.5.4 解卡最大上提拉力应小于管串的最低抗拉强度。
- 10.5.5 旋转扭矩应小于管串最低抗扭强度。
- 10.5.6 套铣过程中不应中断循环，套铣 30min 应活动一次钻具。
- 10.5.7 修井时井口应有专人指挥。
- 10.5.8 修井时应安装经过鉴定并符合要求的指重表。
- 10.5.9 不应使用带通井规或刮削器等大直径工具的管柱冲砂。
- 10.5.10 水龙头应系好保险绳。

10.6 试油作业

试油作业应按 SY/T 6604 执行。

11 应急和事故管理

- 11.1 应急管理应执行 SY/T 6044 的规定，在发生事故时，应立即启动应急预案。
 - 11.2 事故发生后应立即逐级向上级主管部门和国家海洋石油作业主管部门报告。
 - 11.3 事故分类和分级、报告和统计应符合政府主管部门管理规定。
-