

第一节 总则

1.1 井喷是危及海洋石油作业安全最严重、损失最大的事故。

为在海洋石油作业中防止和控制井喷事故的发生。根据《中华人民共和国石油工业部海洋石油作业安全管理规定》，制定本井控要求。

1.2 井喷大致为钻进井喷和非钻进井喷。根据国外有关资料的统计分析，钻进井喷占 64%，非钻进井喷占 36%，因此除十分注意钻进井喷外，也应十分重视防止非钻进井喷的发生。

1.3 政府对作业者和承包者公司的井控工作实施监督检查，政府检查员认为必要时，也可查询公司在井控工作中的管理和实施情况。

1.4 应急计划是井控工作中的重要环节，作业者和承包者制定的井控措施应切实具体，以增强控制井喷的能力和有效地防止险情恶化。

1.5 本井控要求从 1989 年 4 月 1 日起生效。

第二节 钻井作业

2.1 一般要求

钻井装置就位前，必须有可靠的海底工程地质资料，重点了解作业区浅层气的情况，如有浅层气存在，应采取有效的措施。防喷器及相应设备的安装、维护和试验，必须满足井控的要求。

2.1.1 防喷设备：

防喷器组要由一个至两个环形防喷器和指定的几个闸板防喷器组成，闸板防喷器的闸板关闭尺寸要与所使用的钻杆或管子尺寸相符，防喷器的额定工作压力，要大于所钻井的预期的井口压力。防喷器的额定工作压力不低于 703 公斤/平方厘米(10000 磅/平方英寸)。

防喷器组控制系统应该安装有：

2.1.1.1 一套液压控制系统，其储能器液体压力应保持 197 公斤/平方厘米(2800 磅/平方英寸)，储能器压力液的液体容积应能提供关闭全部防喷器所需液体容积的 1.5 倍。而且储能器提供 1.5 倍容积后的最小压力为 98 公斤/平方厘米(1400 磅/平方英寸)。储能器机组上必须要有两套液压动力源，其中任一套动力源均能独立的恢复储能器机组的液压使之关闭全部防喷器，并维持关闭状态的充分能量。闸板防喷器应有锁定装置。

2.1.1.2 除了在钻台上装一个主控制盘外，另一个辅助控制盘安装在远离钻台便于操作的地方。

2.1.1.3 如果防喷器本体上无旁侧法兰，要安装一个钻井四通以便连接压井管线和节流管线。

2.1.1.4 压井管线和节流管线上，应分别安装两个液控阀，其中靠近防喷器本体两侧的主控阀，经常处于常开位置，另外的阀应为控制阀。

自升式钻井平台或固定式平台，其防喷器的主控阀可以是手动阀。

2.1.1.5 每套防喷器组安装一套与防喷器组额定工作压力相一致的节流管汇和压井管汇。

2.1.1.6 防喷器组各类旁通阀、管件和压力管线(或活络管线)，其工作压力应等于防喷器组额定工作压力。

2.1.1.7 尽量安装一套自动灌泥浆系统，灌泥浆管线连接在井口上。

2.1.2 辅助设备：

应配有下列各种辅助设备，并在整个作业期间随时保持良好的工作状态。

2.1.2.1 水龙头下要装一个方钻杆上旋塞，方钻杆下要装一个下旋塞。适用于开关旋塞的扳手，应放在钻台上固定的位置，便于钻井人员随时取用。

2.1.2.2 钻井作业期间，在钻台上应备有一个与钻杆相适应的“内防喷器”放在钻台上，注意经常保养并保持良好的工作状态。

2.1.2.3 下套管时，防喷器闸板尺寸应与所下套管尺寸相匹配，应准备一个与所下套管丝扣相匹配的循环接头。

2.1.2.4 防喷器所用的橡胶密封件，应按厂商的技术条件维护和储存。每种密封件应标记有效期和使用条件。不准将失效和技术条件不符的密封件安装到防喷器中。

2.2 对水下防喷器组的要求：

2.2.1 导管：

一个分流系统

2.2.2 表层套管和中间套管：

一至两个环形防喷器；

两个双闸板防喷器；

其中一付闸板为全封剪切闸板防喷器；

(如果使用复合钻柱，两个防喷器要装封较大钻杆的闸板，一个防喷器要装封较小钻杆的闸板)

水下防喷器组安装一组水下储能器，便于就近迅速提供液压能，尽快地开关各防喷器及其闸门。为保险可靠，对水下防喷器应采用互为备用的双控制盒系统，当一个控制盒系统正在使用时，另一个控制盒系统必须保持良好的工作状态作为备用。

防喷器组如需修理或更换，必须保证井眼安全，尽量在下完套管固井后未钻穿水泥塞前进行，情况必要时也可打一个水泥塞或下桥塞后才能进行修换。

2.3 对水上防喷器组的要求：

对一般水上防喷器组(适用于自升式钻井平台和固定式平台)的最低要求：

2.3.1 导管：

一个分流系统(如有浅层气或地质情况不清时应安装)

2.3.2 表层套管：一个环形防喷器

2.3.3 中间套管：

一个环形防喷器；

两个闸板防喷器；

一个全封闭(或剪切全封闭)防喷器；

(如果使用复合式钻柱，要装两个封较大钻杆的闸板防喷器和一个封较小钻杆的闸板防喷器)。

2.4 防喷器系统的试压、活动、检查与维护以及操作演习：

所有的防喷器进行高压试验之前要做 14-35 公斤/平方厘米(200-500 磅/平方英寸)的低压试验。在高压复杂地区钻井时，安装前或更换主要配件后，防喷器组应做整体全压(额定工作压力)试验。所有防喷器的试压资料，要记录在钻井日志上。试压的原始记录或副本应保存在钻井装置上。

2.4.1 防喷器的试压次序：

2.4.1.1 安装前后；

2.4.1.2 每次固井后，钻水泥塞前；

2.4.1.3 每星期至少试压一次，试压的间隔不超过七天。控制盘可在七天

内交替使用,如果因井的作业妨碍了防喷器的试压,试压期的间隔可以超过七天,但在井恢复正常工作时应立即进行试压,并将延迟的原因记在钻井日志上。在钻井作业中,一般妨碍防喷器试压的是卡钻和压力控制作业。试压要在错开的间隔内进行,以便使每一个钻井人员有机会操作防喷设备。钻低压生产井,钻井监督可根据具体情况,适当延长试压周期。

2.4.1.4 整个系统中若部份需要拆卸修理,修理后要进行试压。

2.4.1.5 防喷器组安装在套管头上试压时,必须下入试压塞或密封总成,试验压力不得超过套管抗内压强度的 70%。

2.4.2 水上防喷器的试压: 闸板防喷器和相应的控制设备,包括节流管汇应按防喷器组的额定工作压力的 70%,或按套管抗内压强度的 70%,二者取其较小者分段试压。

环形防喷器试压不超过其额定工作压力的 50%,或按套管最小抗内压强度的 70%,二者取其较小者进行试压。

2.4.3 水下防喷器组的试压:

水下防喷器和所有有关井控设备,在试压台上用水试压到额定的工作压力,而环形防喷器试压不超过其额定工作压力的 50%。防喷器组在海底装好后,控制设备和与钻杆柱相一致的防喷器闸板要按照水上防喷器组试压的规定进行。

2.4.4 水上防喷器的活动:

以下是最低的活动次数:

2.4.4.1 闸板防喷器每天动作一次。为防止损坏闸板密封件,不需要施全部的控制压力封在钻杆上,只要求能够表明动作正常即可。

2.4.4.2 全封闸板防喷器的活动,在每次起钻后进行,如果每天有多次起钻,每天只活动一次即可。

2.4.4.3 与每周的压力试验合并在一起动作一次即可。

2.4.4.4 关于控制盘,当钻具起出井筒后,每起下一次钻交换动作一次。如果两个控制盘之一失去动作功能,只有在恢复功能后,才能进行钻井作业。

2.4.4.5 节流管汇的阀门,方钻杆旋塞,钻杆“内防喷器”,每星期活动一次。

2.4.5 水下防喷器的活动:

除了闸板防喷器一天动作一次外，水下防喷器的动作次数与水上防喷器动作次数相同。为防止损坏闸板密封件，不需施用全部控制压力封住钻杆。只使用较小压力封住钻杆。说明闸板能够活动正常即可。

闸板防喷器，每起下一次钻由两个控制盘交替动作一次，如果每天有多次起下钻，也只动作一次。在每星期的压力试验期间内，但剪切闸板防喷器不能同时动作。全部的液压系统应由两个控制盘交替动作。

2.4.6 检查与维护：

整套的防喷器系统，隔水(导)管和配套的相应设备，应按照制造厂商推荐的程序，进行检查、维护。防喷器系统和隔水(导)管在海况及气候条件允许的情况下至少每天外观检查一次，水下设备的检查可通过水下电视等工具来完成。

2.4.7 防喷器操作演习：全部钻井人员要进行防喷器操作演习的培训，而且在开始钻井作业之前，要熟悉防喷装备。操作演习每七天进行一次。所有的防喷器操作演习情况要记录在钻井日志中。

2.5 泥浆：

2.5.1 泥浆监控和试验器具：

2.5.1.1 泥浆池液面计，它应包括声光两种报警装置。

2.5.1.2 气体检测装置装在泥浆录井室，其报警装置分别装在钻台上和泥浆录井室内。

2.5.1.3 泥浆返出指示器和泥浆体积测量装置。

2.5.1.4 泥浆性能试验仪器。

2.5.2 泥浆量

2.5.2.1 开钻前应计算出井深与泥浆材料最小需要量的关系表并张贴在钻井监督室内，表中包括加重材料，这些材料尽量存放在钻井装置上，以确保井控进行。当泥浆的需要量超过钻井装置的储存能力时，必须落实在紧急情况下补充供应泥浆的储备计划，以应急需。

2.5.2.2 泥浆材料(包括加重材料)的每日储存量应记录并保存在钻井装置上，如果储存量达不到计划所规定的最小数量时，应当停止钻井作业。

2.5.2.3 起钻前应没有地层流体侵入井内的显示。进出口泥浆比重基本一致。当返出泥浆比重比进口泥浆比重小 0.024 克/立方厘米或更多时，应将环形

空间泥浆循环到地面，并对泥浆性能进行气体或液体侵入的检查、处理。

2.5.2.4 起钻时要向井内灌泥浆，当井内静止液面下降，其液柱压力下降75磅/平方英寸(5.1公斤/平方厘米)之前，或者是每起出5个钻具立柱之后要灌泥浆，两者取静压降值较小者实施。

从井中起出钻杆测试工具前，井内的泥浆应进行循环或反循环。

2.5.2.5 起钻灌泥浆，起码应用计量罐计量，并记录好实际灌入量。

2.6 管理人员：

2.6.1 管理和监督

作业者和承包者代表，应全天对钻井作业实施管理和监督。

2.6.2 井控作业人员资格

下列人员必须具备渤海石油公司培训中心或南海西部石油公司培训中心、以及国外有关培训机构颁发的井控培训合格证书。

2.6.2.1 钻井船(平台)经理；

2.6.2.2 钻井监督；

2.6.2.3 钻井工程师和水下器具师；

2.6.2.4 钻井队长；

2.6.2.5 司钻；

2.6.2.6 副司钻；

2.6.2.7 井架工。

持证人员每4年进行一次复习性学习，必要时每年进行一次更新学习。

2.6.3 为便于实施检查，推荐防喷系统安全检查表，其内容详见附件。

第三节 完井、试油和修井作业

3.1 作业前制定作业计划和应急计划。

3.2 用于完井、试油和大修的装置，必须配备相适应的防喷器及其控制系统。

3.3 完井、试油和修井时所用的泥浆性能及泥浆材料，应按计划储备和检查。

3.4 下列人员须持井控资格证书：

3.4.1 责任经理或试油工程师；

3.4.2 作业领班；

3.4.3 高级修井工和高级试油工。

3.5 进行完井、试油和大修作业时的有关井控要求，参照钻井作业有关规定执行。

第四节 生产作业

4.1 有自喷、自溢能力的油气生产井均应安装井下封隔器，以封闭油管和套管

环隙。在海床下 30 米或更深一些的位置，所有油管均应安装井下安全阀。

4.1.1 水上控制的井下安全阀：新安装或重新安装时应在现场进行试验，而后的试验间隔不能大于 6 个月，如果不能正常工作，就应拆卸、修理、更换，重新安装并重新试验，使其经常处于良好的工作状态。

4.1.2 水下控制的井下安全阀：海床完井的单井卫星井或多井基盘上每口井的油管上均应安装水下控制的井下安全阀。根据需要应拆卸、修理、更换，重新安装并重新试验，使其经常处于良好的工作状态。

4.1.3 地面安全阀：应经常保持良好的工作状态。

4.1.4 配备适用的井口测压防喷盒。

4.2 紧急关闭系统：平台经理、操作长及主操作工，对紧急关闭系统应能充分了解、掌握、操作和检查，确保该系统经常保持良好的工作状态，以应急需。

4.3 对已安装的每种水下安全装置，作业者应将有关安装、调试等记录和资料保存在海上和陆地办公室以备查阅。

附件 防喷系统安全检查表

1. 套管程序和设计依据？固井质量检测结果和地层破裂压力试验数据如何？
2. 泥浆程序及设计依据？
3. 在钻井装置上是否张贴防喷系统实况图(包括防喷器组、管线、闸门和管汇)，该系统各部份的额定工作压力多大？流程是否合理？
4. 防喷器之间是否可使钻杆强行下入井内？
5. 钻台上是否有钻杆、钻铤用的内防喷器；方钻杆旋塞扳手和适用的安全阀？
6. 节流管线固定是否牢固？

7. 水上防喷器组的管线连接是否牢固，是否便于调节？
8. 灌泥浆管线是否与压井管线分开？
9. 在起钻过程中，钻台上是否可看到泥浆出口液流指示及流出情况？
10. 钻台上的泥浆泵冲数计数器是否准确灵敏？
11. 适于防喷器试压的试压塞是否完好？
12. 井上是否有备用钢圈与易损件？
13. 防喷器是否按正常维护保养程序进行？
14. 所有防喷器是否能在停泵后 19 秒或更少的时间内以及在 98 公斤/平方厘米 (1400 磅/平方英寸) 的压力下储能器留有容积 50% 的液压油的情况下关闭着？
15. 电缆防喷盒是否试压至最大预期压力？
16. 是否有起出几柱钻杆灌泥浆的规定以及起出钻铤时，是否灌了常量的 4~5 倍？
17. 钻井装置上是否张贴起出钻柱数与需灌泥浆量的对照表？
18. 钻井班是否掌握对起下钻时出现井漏或抽汲的处理措施？
19. 关于防喷演习是否包括了钻柱在井底、起下钻、起钻时和起完钻后诸情况的演习记录？上述情况发生后应采取的措施？
20. 钻台上是否有适用的压井工作图表？钻井班是否会用？
21. 关井最大允许井口压力是多大？钻井班是否了解？
22. 在观察和控制套管压力的同时是否能迅速关井？
23. 钻井监督、司钻和钻井班组是否充分了解压井方法和设备的操作保养？
24. 照明和电路系统是否防爆？
25. 井架工是否有逃生的降滑装置？
26. 消防设备是否放在合适的地点？
27. 每次起下钻是否都检查泥浆池的液面指示器？

注释：钻井装置系指钻井船和固定式钻井平台