



中华人民共和国石油天然气行业标准

SY/T 6962—2018
代替 SY/T 6962—2013

海洋钻井装置井控系统配置及安装要求

**Requirements of configuration and installation
for well control system on offshore drilling unit**

2018 — 10 — 29 发布

2019 — 03 — 01 实施

国家能源局 发布

目 录

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 配置原则	2
5 水上防喷器井控系统	2
5.1 分流器系统	2
5.2 防喷器组	3
5.3 控制系统	5
5.4 节流管汇及管线	6
5.5 压井管汇及管线	8
5.6 辅助系统	9
6 水下防喷器井控系统	10
6.1 转盘分流器系统	10
6.2 防喷器组	11
6.3 控制系统	14
6.4 节流、压井管汇及管线	14
6.5 辅助系统	15

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准代替 SY/T 6962—2013《海洋钻井装置井控系统配置及安装要求》，与 SY/T 6962—2013 相比，除编辑性修改外，主要技术变化如下：

- 修改了“范围”的描述（见第1章，2013年版的第1章）；
- 增加了“规范性引用文件”的内容（见第2章，2013年版的第2章）；
- 修改了术语“缓冲管”的定义内容（见3.5，2013年版的3.5）；
- 增加了有关“冲蚀靶”的术语和定义（见3.6）；
- 修改了海洋钻井装置井控系统额定工作压力的规定（见4.3，2013年版的4.3）；
- 删除了“浮式钻井装置宜配置水下防喷器井控系统，其他钻井装置应配置水下防喷器系统”的内容（见2013年版的4.4）；
- 修改了分流器系统额定工作压力的规定（见5.1.1.4，2013年版的5.1.1.4）；
- 增加了分流器导流管数量及方向的规定（见5.1.1.5）；
- 修改了分流器导流管的规定（见5.1.1.6、6.1.1.7，2013年版的5.1.1.5、6.1.1.5）；
- 修改了分流器控制系统配置的规定（见5.1.2.1，2013年版5.1.2.1）；
- 增加了对分流器导流管线布置的规定（见5.1.1.8、6.1.1.6）；
- 修改了分流器关闭时间的规定（见5.1.2.2、6.1.2.3，2013年版的5.1.2.2、6.1.2.3）；
- 修改了分流器和防喷器的主控盘安装位置的规定（见5.1.2.3、5.3.2.1、6.1.2.6和6.3.2.1，2013年版的5.1.2.3、5.3.2.1、6.1.2.6和6.3.2.1）；
- 增加了分流器控制管线的规定（见5.1.2.5）；
- 修改了“图1”（见图1，2013年版的图1）；
- 修改了“能够剪断井内钻杆或电缆后有效封闭空井”的内容（见5.2.1.2，2013年版的5.2.1.2）；
- 修改了“剪切密封闸板防喷器下部不应少于1个管子闸板防喷器”的内容（见5.2.3.2，2013年版的5.2.3.2）；
- 修改了“表1”的内容（见表1，2013年版的表1）；
- 修改了“图3”的描述（见图3，2013年版的图3）；
- 修改了“主控盘至防喷器组的液压控制管线”的规定（见5.3.1.3，2013年版的5.3.1.3）；
- 修改了“节流管汇不应少于两条可通过节流阀控制井筒压力来实施井控作业的通路”的内容（见5.4.1.2，2013年版的5.4.1.2）；
- 增加了节流管汇下游端管线通径的规定（见5.4.1.4）；
- 修改了“防喷器组至节流管汇间的节流管线”的规定（见5.4.1.10，2013年版的5.4.1.10）；
- 增加了对寒冷区域节流管汇防冻的规定（见5.4.1.11和5.5.1.6）；
- 修改了节流、压井管线的规定（5.4.2.2、5.5.2.2，2013年版的5.4.2.2、5.5.2.2）；
- 修改了液气分离器类型选择的规定（见5.6.1.1，2013年版的5.6.1.1）；
- 修改了液气分离器进液管线通径的规定（见5.6.1.3，2013年版的5.6.1.3）；
- 修改了液气分离器配置的规定（见5.6.1.4，2013年版的5.6.1.4）；
- 增加了对U形管的技术要求（见5.6.1.6）；

- 修改了除气器排气管线的走向规定（见 5.6.2.4，2013 年版的 5.6.2.4）；
- 修改了钻井液计量罐结构的规定（见 5.6.3.1，2013 年版的 5.6.3.1）；
- 修改了钻井液计量罐测量装置的规定（见 5.6.3.3，2013 年版的 5.6.3.3）；
- 增加了分流器导流管数量及方向的规定（见 6.1.1.4）；
- 修改了闸板轴锁紧的规定（见 6.2.1.5，2013 年版的 6.2.1.3）；
- 修改了“剪切密封闸板应位于闸板防喷器组的顶端”的内容（见 6.2.3.2，2013 年版的 6.2.3.2）；
- 增加了隔水管连接器选型的规定（见 6.2.4.4）。

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。

本标准由石油钻井工程专业标准化委员会提出并归口。

本标准主要起草单位：中海油田服务股份有限公司。

本标准参加起草单位：中海石油（中国）有限公司、中海油研究总院有限责任公司。

本标准主要起草人：赵景芳、金学义、张红生、许亮斌、徐晨三、宋林松。

海洋钻井装置井控系统配置及安装要求

1 范围

本标准规定了海洋钻井装置井控系统的配置原则、组合形式及安装要求。

本标准适用于浅水海洋钻井装置的井控系统。深水海洋钻井装置的井控系统可参照执行。

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/T 22513 石油天然气工业 钻井和采油设备 井口装置和采油树

GB/T 25429 钻具止回阀规范

SY/T 5053.2 钻井井口控制设备及分流设备控制系统规范

SY/T 5323 石油天然气工业 钻井和采油设备 节流和压井设备

SY/T 5525 旋转钻井设备 上部和下部方钻杆旋塞阀

SY/T 5612 石油钻井液固相控制设备规范

SY/T 6667 分流器系统设备及作业推荐作法

SY/T 10041 石油设施电气设备安装一级一类和二类区域划分的推荐作法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

主控盘 master panel

位于主动力液源附近，由控制管汇、控制阀及仪表等部件组成且对防喷器组的全部功能都能够直接实施操作的控制面板。

3.2

司钻控制盘 driller's panel

钻台上司钻操作台附近的防喷器组控制面板。

3.3

辅助遥控盘 auxiliary remote panel

安装在非危险区域内（通常在钻井领班办公室）的防喷器组控制面板。

3.4

先导液控制系统 discrete hydraulic control system

通过高温阻燃液压软管束将液压控制信号和控制液一起传送到控制盒内的先导阀来实现对防喷器组及阀门操控的系统。

3.5

缓冲管 buffer tank

一种具有耐冲蚀能力的管体，用来改变下游节流管汇中流体流向，以引导流体至液气分离器等位置。

3.6

冲蚀靶 targeted

在高速流体流向改变的位置，为防止冲蚀而安装的一种管汇构件，可以为盲法兰、盲三通等。

4 配置原则

4.1 能够关闭各种工况下的井口通道，并满足井控工艺要求。

4.2 能够满足作业井内流体的腐蚀性和温度的要求。

4.3 海洋钻井装置井控系统的额定工作压力不应低于钻完井设计要求，用于探井的不低于 70MPa。

5 水上防喷器井控系统

5.1 分流器系统

5.1.1 分流器、阀门及管线

5.1.1.1 分流器系统的设计应符合 SY/T 6667 的要求。

5.1.1.2 可选配移动式或固定插入式分流器。

5.1.1.3 分流器应能封闭入井各种尺寸的钻具或套管的环空。

5.1.1.4 分流器系统的额定工作压力不应低于 3.45MPa (500psi)。

5.1.1.5 应配置两条导流管线通往钻井装置两侧，如作业区域存在盛行风，根据风向可配置 1 条导流管线。

5.1.1.6 导流管线宜采用刚性硬管，额定工作压力应与分流器相匹配，通径不应小于 254mm (10 in)，且尽可能直地沿长度方向采取下坡形式延伸至舷外并刚性固定。如果导流管线需要变向，应采用曲率半径为 $R/d \geq 20$ 的弯管，或采用在流体方向上设置冲蚀靶的 90° 弯头或 T 形管。

注：R 为中心线处测得的弯管曲率半径，d 为弯管内径。

5.1.1.7 导流管线上的阀门应为全开式或全通径的遥控阀门，尺寸应与管线尺寸相匹配。

5.1.1.8 导流管线进液口布置时宜高于钻井液回流管进液口，应保证至少一侧导流管阀门始终处于打开状态，并不影响正常作业钻井液回流。如果导流管线进液口不高于钻井液回流管线进液口，导流管线阀门与分流器应具有联动设计，保证在关闭分流器前，导流管线阀门打开。

5.1.1.9 系统连接部分应符合 GB/T 22513 的要求，移动式分流器系统安装如图 1 所示。

5.1.2 控制系统

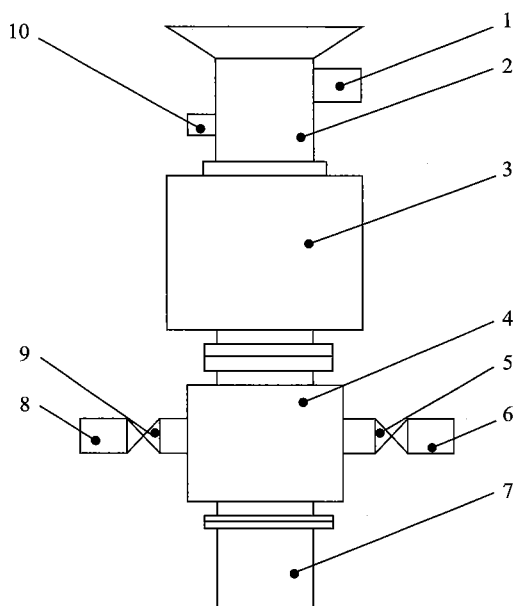
5.1.2.1 宜配置分流器专用的控制系统，选用防喷器控制系统作为分流器的控制系统时，应在控制盘上安装临时性标牌或图示。

5.1.2.2 密封胶芯通径小于或等于 508mm (20in) 的分流器，系统应在 30s 的响应时间内关闭分流器。密封胶芯通径大于 508mm (20in) 的分流器，系统应能在 45s 的响应时间内关闭分流器。

5.1.2.3 分流器专用控制系统的设计应符合 SY/T 5053.2 的要求，并配置主控盘、司钻控制盘和（或）辅助遥控盘。主控盘应安装在人员容易进入的安全区域，应符合 SY/T 10041 区域划分等级的要求，并固定牢靠。

5.1.2.4 系统安装后，应进行功能试验和固定。

5.1.2.5 主控盘至分流器的液压控制管线应采用硬管或满足 SY/T 5053.2 要求的耐火软管，并施以功能标识。



1—回流管；2—喇叭管；3—分流器；4—钻井四通；5—遥控导流阀；6—导流管；7—隔水导管；
8—导流管；9—遥控导流阀；10—灌注管

图1 移动式分流器系统安装示意图

5.2 防喷器组

5.2.1 基本功能

5.2.1.1 能够封闭井内的钻具、套管等管柱的外部环空。

5.2.1.2 能够剪断井内钻杆后封闭空井。

5.2.1.3 满足压井和节流放喷工艺要求。

5.2.1.4 能够悬挂井内的钻具。

5.2.1.5 关闭闸板后能锁定防喷器的闸板轴。

5.2.1.6 能够实施强行起下钻作业。

5.2.2 配置数量

水上防喷器组合不应低于表1的要求，其他规格防喷器组可参考此要求。

表1 水上防喷器组合

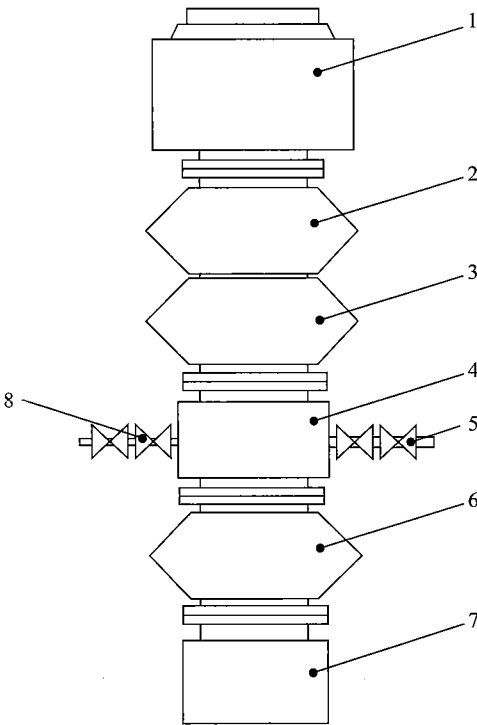
通径 mm (in)	压力等级 MPa (psi)	环形 防喷器 数量	闸板防喷器数量			钻井 四通	手动 放喷阀	遥控 放喷阀	手动 压井阀	遥控 压井阀
			剪切 密封 闸板	管子 闸板	小计					
≤ 346.1 (13 ³ / ₈)	35 (5000) 70 (10000)	1	1	2	3	1	1	1	1	1

表 1 (续)

通径 mm (in)	压力等级 MPa (psi)	环形 防喷器 数量	闸板防喷器数量			钻井 四通	手动 放喷阀	遥控 放喷阀	手动 压井阀	遥控 压井阀
			剪切 密封 闸板	管子 闸板	小计					
≤ 346.1 (13 ⁵ / ₈)	105 (15000)	1	1	3	4		1	1	1	1
476.3 (18 ³ / ₄)	70 (10000) 105 (15000)	1	1	3	4		1	1	1	1
注：压力级别高于 35 MPa 时，环形防喷器压力级别可比闸板防喷器降低一个等级。										

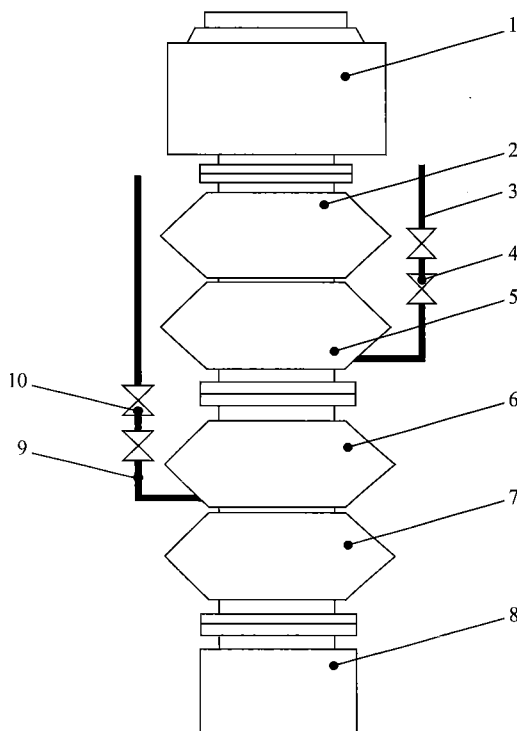
5.2.3 组合形式

- 5.2.3.1 环形防喷器应位于防喷器组合的最顶端。
- 5.2.3.2 剪切密封闸板防喷器宜配置具有剪切电缆能力的闸板，且下部不应少于 1 个管子闸板防喷器。
- 5.2.3.3 压力等级大于或等于 35MPa (5000Psi) 的防喷器组，钻井四通下部宜安装 1 个管子闸板防喷器。
- 5.2.3.4 闸板防喷器组合中宜装配 1 套能够封闭井内复合尺寸钻杆环空的变径闸板。
- 5.2.3.5 压井和放喷端口应分别串接手动和遥控闸阀各 1 个，手动阀应靠近防喷器组一侧且保持常开位置。压井端通径不应小于 50.8mm (2in)，放喷端通径不应小于 76.2mm (3in)。
- 5.2.3.6 推荐的水上防喷器组合如图 2、图 3 所示。



1—环形防喷器；2—剪切密封闸板防喷器；3—上管子闸板防喷器；4—钻井四通；
5—遥控放喷阀；6—下管子闸板防喷器；7—井口头；8—手动压井阀

图 2 通径不大于 346.1mm 且压力等级不大于 70MPa 水上防喷器组合示意图



1—环形防喷器；2—剪切密封闸板防喷器；3—节流管线；4—手动放喷阀；5—上管子闸板防喷器；
6—变径闸板防喷器；7—下管子闸板防喷器；8—井口头；9—压井管线；10—遥控压井阀

图3 通径不大于346.1mm且压力等级105MPa、通径476.3mm水上防喷组合示意图

5.2.4 安装要点

5.2.4.1 防喷器组各部件之间的密封钢圈不应重复使用。

5.2.4.2 法兰连接螺栓应对称均匀上紧并按照要求施加扭矩。

5.2.4.3 防喷器组安装后，应先进行功能试验，再进行压力试验，合格后校正井口并固定牢靠。

5.3 控制系统

5.3.1 配置要求

5.3.1.1 水上防喷器组应配置封闭式液压回路的控制系统，系统的设计应符合SY/T 5053.2的要求。

5.3.1.2 应配置主控盘、司钻控制盘和辅助遥控盘，每个控制盘应具备操控所有防喷器及遥控压井和放喷阀的功能。

5.3.1.3 主控盘至防喷器组的液压控制管线应采用满足SY/T 5053.2的耐火软管，并标识功能。

5.3.2 安装要点

5.3.2.1 主控盘应安装在人员容易进入的安全区域，应符合SY/T 10041区域划分等级的要求，并固定牢靠。

5.3.2.2 司钻控制盘应位于司钻操作台附近便于操作的位置并固定牢靠。

5.3.2.3 辅助遥控盘宜位于远离井口的生活区域内便于操作的位置并固定牢靠。

5.3.2.4 主控盘与司钻控制盘和辅助遥控盘之间的遥控管缆应加以标识并固定牢靠。

5.3.2.5 每个控制盘内的剪切密封闸板防喷器功能按钮或操作阀应安装防止误操作的安全护罩。

5.3.2.6 控制管线与防喷器组连接后应进行控制系统的功能试验。

5.4 节流管汇及管线

5.4.1 配置要求

5.4.1.1 节流管汇配置不应低于表 2 的要求。

表 2 节流管汇配置

额定工作压力, MPa (psi)		< 35 (5000)	35 (5000)	70 (10000)	≥ 105 (15000)
公称尺寸, mm (in)		76.2 (3)	76.2 (3)	76.2 (3)	76.2 (3)
结构型式		直立式	直立式	直立式或立体式	立体式
节流阀上游管路布置型式		单阀直连	双阀串联	双阀串联	双阀串联
节流阀数量	遥控	1	1	1	2
	手动	1	1	1	1
节流阀下游闸阀工作压力		同节流阀前	同节流阀前	可较上游低一个等级	可较上游低一个等级
缓冲管公称尺寸, mm (in)		101.6 (4)	101.6 (4)	101.6 (4)	152.4 (6)
对应插图编号		图 4	图 5	图 5	图 6

5.4.1.2 节流管汇不应少于两条可通过节流阀控制井筒压力实现连续节流放喷作业的通路。

5.4.1.3 节流管汇额定工作压力不应小于在用闸板防喷器的额定工作压力, 其通径不应小于 76.2mm (3in)。

5.4.1.4 节流管汇下游端管线通径不应小于节流阀进口、出口通径尺寸。

5.4.1.5 除节流阀外, 节流管汇上的其他阀门应采用全通径的闸板阀。

5.4.1.6 节流阀上游端应安装压力传感器和压力表, 节流阀下游应配置缓冲管。

5.4.1.7 节流阀应配置具有立管压力、套管压力、泵冲数及节流阀开启度显示功能的专用控制装置, 并配置备用动力源 (如手动泵或氮气源)。

5.4.1.8 缓冲管下游应至少设有通往液气分离器、钻井液槽及测试燃烧臂或天车顶部的排出口。

5.4.1.9 工作压力大于或等于 21MPa (3000psi) 的承压组件间的连接型式应符合 GB/T 22513 的要求。

5.4.1.10 防喷器组至节流管汇间的节流管线应选配硬管或满足 SY/T 5323 要求的耐火软管。对于铰接管线, 只有在流体成分和流体速度已设计或已知时, 并且制造商提供的铰接管线设计性能满足相应流体参数时才能使用。

5.4.1.11 对于寒冷区域作业, 应考虑加热保温、排空、加注乙二醇防冻剂等方法进行防冻。

5.4.2 安装要点

5.4.2.1 节流管汇应与节流管线连接, 也可与压井管线及固井管线连接, 但不应影响正常的放喷、节流通路。

5.4.2.2 防喷器组至节流管汇间的节流管线宜平直布置并施以固定, 应满足如下要求:

- 采用硬管时, 弯管处的曲率半径应满足 $R/d \geq 10$, 否则应在流体方向设置冲蚀靶或流体缓冲垫。对于 90° 弯头及 T 形管, 应在流体方向设置冲蚀靶或流体缓冲垫。

注: R 为中心线处测得的弯管曲率半径, d 为弯管的内径。

- 采用软管时, 弯管处的曲率半径不应小于制造商要求的曲率半径。

- 采用铰接管线时, 应根据制造商的书面规范, 确定端部允许的相对运动的范围。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/078132132012006063>