



# 中华人民共和国国家标准

GB XXXXX—XXXX

## 油轮单点系泊作业安全要求

Requirements for safety operations of oil tankers at single point mooring

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

国家市场监督管理总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 前 言

**本标准的全部技术内容为强制性。**

本标准按照GB/T1.1—2009给出的规则起草。

本标准由交通运输部提出并归口。

本标准起草单位：交通运输部天津水运工程科学研究所、中国石化茂名分公司、广东海事局。

本标准主要起草人：周斌、李立、蒋文新、赵俊杰、陈冠宗、高清军、陈超龙、蔡世亮、颜培简、梁达、张一胜、黄裕雄、黄建福。

# 油轮单点系泊作业安全要求

## 1 范围

本标准规定了油轮海上单点系泊作业过程中的操作和污染防控方面的安全要求。

本标准适用于以悬链式锚腿单点系泊系统为代表，柔性连接类型的单点系泊油轮作业，其他类型单点系泊作业参照执行。

## 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 18188.1 溢油分散剂 技术条件

GB/T 34621 围油栏

JT/T 560 船用吸油毡

SY/T 10032 单点系泊装置建造与入级规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**单点系泊** single point mooring,

在海上凡允许系泊船舶随着盛行风和海况的变化而围绕着单个系泊点作风向标自由回转，从而不断地处于风、浪、流合阻力最小位置的系泊设施，可为固定式或浮式结构，通过刚性或铰接结构或悬链系泊系统固定在海上。

### 3.2

**悬链式锚腿系泊系统** catenary anchor leg mooring

浮筒由若干根呈辐射状布置的悬垂状锚链通过锚腿固定于海底，浮筒与海底管汇之间通过软管连接，是浮式单点系泊装置的一种形式。

### 3.3

**浮筒** buoy

在海上用于支撑系泊装置和输送管路的浮动装置。

### 3.4

**产品旋转头** product swivel

连接浮筒固定部分与转动部分，为液流态货物的装卸提供单一或多管道通道的部件。

### 3.5

**系泊缆 mooring hawser**

连接单点系泊浮筒和船舶的缆绳组。

### 3.6

**锚腿 anchor leg**

单点系泊装置与海床固定点的连接单元。

### 3.7

**海底管汇 the pipe line end manifold**

由连接海底管线和水下软管等多根管道交汇而成的并固定在海床上的组合体。

### 3.8

**水下软管 submarine hose**

连接单点系泊浮筒和海底管汇的软管组。

### 3.9

**漂浮软管 floating hose**

连接旋转接头输油臂（或输油平台）与系泊油轮管汇的自由漂浮在海面上的软管组。

### 3.10

**系泊作业 mooring**

油轮在单点靠泊、系泊、装卸油和离泊的作业全过程。

## 4 一般要求

### 4.1 单点系泊

4.1.1 单点系泊装置应符合 SY/T 10032 的要求。

4.1.2 浮筒上应安装有海底球阀液压控制系统，供突发情况下快速关闭海底球阀，满足应急使用要求。

4.1.3 浮筒体应采取防腐措施、设置防撞设施，浮筒的转盘上应安装防缠绕装置。

4.1.4 浮筒转盘上应配备灭火及救生设备。

4.1.5 每组漂浮软管组中应配备快速双向截断阀。

4.1.6 水下软管应采用双层结构，其内外层都要单独具备在正常操作下的额定承压能力，在内、外层之间应设置泄漏监测装置，以便在日常检查时及时发现内层是否出现损坏泄漏。

4.1.7 单点系泊装置系泊油轮的缆绳组最薄弱部分的破断强度，在通过一个油轮导缆孔情况下，安全系数不小于 1.67；在通过两个及以上导缆孔情况下，安全系数不小于 2.5。

- 4.1.8 单点系泊装置的航标系统应配备主航标灯、雷达应答器、雾笛、漂浮软管示位灯和配套电源。其中主航标灯在大气透射率 0.85 时全方位可视距离应不小于 5 nmile，雷达应答器作用距离不小于 6 nmile，雾笛在任何方向的听程不小于 2 nmile，上述信号特征均为莫尔斯信号 U（•——）。无人值守单点系泊配套电源宜采用风力或太阳能发电、免维护蓄电池和相应控制电路等组成的不间断电源。
- 4.1.9 为确保单点系泊作业的安全与防污染，应配备拖轮、防污应急船等必要的辅助作业船舶。
- 4.1.10 单点系泊作业中应采取防火防爆措施，使用具备防爆功能的工具及照明设备。在防爆区域内禁止明火、吸烟和使用非防爆电器，应保持手机关闭。
- 4.1.11 靠近单点系泊油轮的辅助作业船舶排烟管应安装火星熄灭装置。
- 4.1.12 从事油轮单点系泊作业经营人应制定油轮单点系泊作业安全操作规程。
- 4.1.13 单点系泊作业人员应经过必要的培训，作业前应消除人体静电，穿戴防静电工作服和工作鞋；特殊货种作业时应配备和使用必要的防护设施。
- 4.1.14 单点系泊装置应根据不同流态货物（如原油、石油产品、石油气、泥浆、燃料油等）的性质设定的安全装卸速度进行操作。

## 4.2 油轮

- 4.2.1 应配备满足单点系泊作业要求的专用系缆绳。
- 4.2.2 船艏应配备可容纳直径 76mm 防擦链的止链器，具体要求见表 1。

表1 止链器要求

船舶建造年限	船舶吨位	止链器数量	安全工作负荷
2009 年前	小于 15 万载重吨	1 个	200 公吨
	(15 万~35 万) 载重吨	2 个	200 公吨
	大于 35 万载重吨	2 个	250 公吨
2009 年后 (含)	小于 10 万载重吨	1 个	200 公吨
	(10 万~17.5 万) 载重吨	2 个	250 公吨
	大于 17.5 万载重吨	2 个	350 公吨

- 4.2.3 管汇吊杆或吊机吊装能力应满足漂浮软管的吊装要求，其最小工作起吊能力不应低于 12t。
- 4.2.4 作业软管应采用船舶检验机构认证产品，并保持软管处于良好状态。
- 4.2.5 作业期间应在油轮艏艉备妥应急拖缆，并封堵油轮甲板所有排水口。

## 5 作业安全要求

### 5.1 准备

- 5.1.1 油轮单点系泊作业单位应及时掌握作业期间气象信息及变化情况，并与油轮保持信息沟通。
- 5.1.2 船方应在抵港前尽早将油轮作业信息提供给油轮单点系泊作业经营人。
- 5.1.3 油轮单点系泊作业经营人应与油轮沟通，制定具体的作业方案。
- 5.1.4 油轮单点系泊作业单位作业前应对单点系泊系统进行系泊前检查，确认单点系泊系统设备设施处于完好状态。
- 5.1.5 油轮单点系泊作业单位作业前应对辅助作业船舶进行航行前检查，确保辅助作业船舶处于安全适航状态。

## 5.2 靠泊

### 5.2.1 油轮靠泊满足以下条件：

- 风力：不宜超过 7 级（蒲氏风级）；
- 波高：应不大于单点系泊设计或通航论证允许的波高；
- 能见度：应不小于 1000m；
- 吃水：应满足单点系泊所限定的吃水范围内，经通航论证核定的富余水深；
- 区域：单点系泊作业区域应大于 3 倍船长。

5.2.2 在现场条件无法实施夜间靠泊的前提下，应在日落 1h 前停止靠泊作业。如果要实施夜间靠泊，应满足安全靠泊的照明、通航、清障等必备条件。

5.2.3 油轮驾驶员与从事单点靠泊作业的人员之间应建立并保持有效的通讯联系。

5.2.4 靠泊时应安排拖轮进行协助。

5.2.5 靠泊时，油轮距单点系泊 1 nmile 时航速应不超过 3 kn。

5.2.6 拖轮协助靠泊前，应关闭油轮所有货油舱、压载舱和油位测定孔。

5.2.7 人员登离油轮宜选择油轮下风向，夜间应有足够的照明。油轮航行过程中人员登离油轮时，油轮应与单点系泊保持适当的安全距离：

- a) 油轮靠近单点系泊时人员登离时应 3 nmile 以外，
- b) 油轮离开单点系泊时人员登离时应在 1nmile 以外。

5.2.8 在计量和取样作业时应采用密闭作业，避免有毒气体泄漏。

## 5.3 系泊

5.3.1 船方应明确掌握单点系泊缆的类型和绞起的质量，油轮单点系泊作业经营人应通知船方所需引缆的长度与规格。

5.3.2 对于总载重吨 15 万吨级以上的油轮应使用两套同样的系泊缆系泊，且两套系泊缆不应通过同一个船艏导缆孔。

5.3.3 系泊时船艏应有值守人员随时与值班驾驶员保持通讯联系。

5.3.4 系泊时油轮应按照规定显示或悬挂危险货物作业信号。

## 5.4 接管

5.4.1 接管作业区域应设置充足的照明，照度不低于 300lx。

5.4.2 吊装软管时，应有指挥手指挥，吊机操作员应按指挥手指令作业。

5.4.3 起吊软管时，起吊钢丝绳不应直接接触软管表层，应配备适合的吊装器具，并避免软管与船舷及各种尖锐边缘接触。

5.4.4 软管与油轮管汇连接之前，应进行检查，避免软管相互交错、可能发生扭结和漏油。

5.4.5 拆卸油轮管汇和软管盲板时，应使用残油接收设施。在接卸高含硫化氢原油时，现场应使用便携式有毒气体和可燃气体检测仪。

5.4.6 法兰对接面、垫片和密封圈应保持清洁、完好状态。

5.4.7 油轮管汇与软管对接完毕后，应确保接口密闭。

5.4.8 接管完备后，应保持软管始终受吊机及甲板钢丝绳固定。

## 5.5 装卸

- 5.5.1 装卸作业开始前，油轮单点系泊作业经营人应与船方共同对《船岸安全检查表》中的各项安全措施进行落实、确认。
- 5.5.2 装卸作业前如需将货油管线中的水排出，船方应与油轮单点系泊作业经营人做好沟通，并在设备准备好接收的情况下方可开始。
- 5.5.3 装卸期间货油的流量应在满足单点系泊安全流速前提下，由船方依照与从事油轮单点系泊作业的经营人议定的速率加以控制。
- 5.5.4 装卸期间应对油轮惰性气体系统进行监控，保持舱气含氧量不大于 8% (v/v)、油轮甲板惰性气体供气主管含氧量不大于 5% (v/v)。
- 5.5.5 装卸期间应对泵舱进行定期检查，保证装卸设备正常运转。
- 5.5.6 装卸期间油轮及单点系泊装置均不应进行热工作业。
- 5.5.7 装卸货期间，油轮和从事油轮单点系泊作业的值班人员应定时核对管路油压和卸量，压力和卸量异常时应查明原因，必要时应停止装卸作业。
- 5.5.8 装卸期间油轮管汇和船头应安排人员值班，定时向控制室汇报油轮管汇压力和检查船艏系泊缆、油轮管汇、连接软管、单点系泊浮筒的情况以及船艏拖轮与拖缆状况，检查附近的海面是否有异常情况。
- 5.5.9 装卸期间油轮及拖轮拖轮主机应始终保持随时可用状态，并建立适当的联系方式。
- 5.5.10 装卸期间油轮及拖轮拖轮应保持雷达关闭，禁止明火。
- 5.5.11 需要在装卸期间进行原油洗舱时，船长应至少在 24h 之前或按照有关方面所要求的时限报告主管当局，并向油轮单点系泊作业经营人提出申请，经同意后方可实施。
- 5.5.12 原油洗舱作业前，油轮洗舱管线压力应测试合格；甲板下 1m 处和空距空间的中间高度处的含氧量均应不大于 8% (v/v)，惰气总管的含氧量应不大于 5% (v/v)。
- 5.5.13 原油洗舱期间，应保持整个洗舱系统处于不间断的监视之中，发现泄漏应及时采取处理措施。第一次原油洗舱应在白天开始。
- 5.5.14 卸油期间，油轮单点系泊作业经营人与船方应保持通讯渠道畅通。
- 5.5.15 当作业现场附近出现雷电，危及作业安全时，应暂停或禁止进行油轮洗舱、扫舱作业，卸油作业则在加强对雷电的监控情况下正常进行。

## 5.6 拆管

- 5.6.1 拆卸软管前，应关闭船上管汇的阀门和岸上的控制阀，打开船上管汇处的排放旋塞将尚有的余油泄放到固定的油舱、积油槽或临时接油器中。
- 5.6.2 拆卸软管时，应使用残油接收设施。
- 5.6.3 油轮管汇和软管拆离后，分别用盲板封闭，确保接口密闭。
- 5.6.4 软管吊装作业按 5.4.2 和 5.4.3 执行。

## 5.7 离泊

- 5.7.1 油轮离泊前吃水应调整到安全适航状态。
- 5.7.2 离泊前，应使系泊缆处于松弛状态。
- 5.7.3 系泊缆入水时应避免交叉纠缠，以免影响下一船的系泊作业和对缆绳的磨损。
- 5.7.4 油轮动车时应保持船艏部海面清爽。
- 5.7.5 离泊后应关闭收油流程，清理系泊缆拾取缆。
- 5.7.6 油轮离泊后应向单点系泊下风位置掉头，避免油轮动力失效对单点系泊造成影响。

## 6 防污设备与应急预案

### 6.1 总体配备

防污与应急物资总体配备应由现场配备和岸基储备组成。

### 6.2 防污设备

6.2.1 配备的围油栏应满足表 2 的要求，围油栏性能应满足 GB/T34621 的要求；现场配置的围油栏应配备于防污作业船舶，根据作业特点，在上述基础上适当调整。其中防火型围油栏应在岸基储备仓库内。

表2 围油栏配备要求

单位为米

功能要求	靠泊能力			
	100000 吨级以下	100000 吨级~200000 吨级 (含)	200000 吨级~3000000 吨级	300000 吨级以上
应急/围控	总高 $\geq 1.5\text{mm}$	总长 $\geq 1000\text{m}$	总长 $\geq 1000\text{m}$	总长 $\geq 1000\text{m}$
防火	总高 $\geq 0.9\text{m}$	总长 $\geq 200\text{m}$	总长 $\geq 200\text{m}$	总长 $\geq 400\text{m}$

6.2.2 配备的收油机应满足表 3 的要求，收油机应配套配置足够的备品备件和金属工具，并与搭载船舶相适应；同时应根据作业特点，收油机应当考虑水上垃圾等实际需求。

表3 收油机配备要求

功能要求	靠泊能力				
	100000 吨级以下	100000 吨级~200000 吨级 (含)	200000 吨级~3000000 吨级 (含)	300000 吨级以上	
回收能力 $\text{m}^3/\text{h}$	高粘度	$\geq 100$	$\geq 150$	$\geq 200$	$\geq 300$
	中低粘度	$\geq 50$	$\geq 100$	$\geq 100$	$\geq 150$
注1：高粘度油为15℃密度不小于900kg/m <sup>3</sup> ，中低粘度油为15℃密度小于900kg/m <sup>3</sup>					

6.2.3 配备船用喷洒装置应满足表 4 的要求，每套喷洒量应不低于 135L/min；每套便携式喷洒量应不低于 18L/min。

表4 喷洒装置配备要求

功能要求	靠泊能力			
	100000 吨级以下	100000 吨级~200000 吨级 (含)	200000 吨级~3000000 吨级 (含)	300000 吨级以上
船上固定/套	$\geq 1$	$\geq 1$	$\geq 2$	$\geq 4$
便携式/套	$\geq 4$	$\geq 4$	$\geq 8$	$\geq 8$

6.2.4 配备的吸油材料应满足表 5 的要求，吸油拖缆强度应满足适用水域的要求；吸油毡应符合 JT/T560 的要求。

表5 吸油材料配备要求



功能要求	靠泊能力			
	100000 吨级以下	100000 吨级~200000 吨级 (含)	200000 吨级~3000000 吨级 (含)	300000 吨级以上
吸油拖缆 m	≥1000	≥1500	≥1500	≥2000
吸油毡 t	≥3	≥6	≥8	≥12

6.2.5 配备的溢油分散剂应满足表 6 的要求，溢油分散剂应符合 GB/T 18188.1 的要求，配备溢油分散剂可以采用自身配备与生产储备相结合的方式，在符合总量要求的前提下，生产储备的溢油分散剂比例不能超过总量的 60%。

表6 分散剂配备要求

功能要求	靠泊能力			
	100000 吨级以下	100000 吨级~200000 吨级 (含)	200000 吨级~3000000 吨级 (含)	300000 吨级以上
数量 t	≥4	≥8	≥10	≥20

6.2.6 配备卸载装置的总卸载能力应满足表 7 的要求，不同规模单点系泊，现场配备卸载装置的同时，应配备与之相适应临时储存装置。

表7 卸载能力要求

功能要求	靠泊能力			
	100000 吨级以下	100000 吨级~200000 吨级 (含)	200000 吨级~3000000 吨级 (含)	300000 吨级以上
卸载能力 t	≥100	≥150	≥200	≥300

6.2.7 油轮单点系泊经营人应配备监视报警设备，应能及时发现原油泄漏情况，并将泄漏情况传输给油轮单点系泊经营人或管理人。

6.2.8 至少配备一艘专业清污船舶和必备的清污辅助船舶；清污船舶应有围油栏快速布放、溢油围控、回收与清除、临时储存和分散剂喷洒等功能，设计航速不低于 8nm，污水水舱储能力不低于 500m<sup>3</sup>。

6.2.9 配备专职清污人员包括指挥人员、现场人员及操作人员，专职清污人员应经过专业培训。

### 6.3 应急预案

6.3.1 单点系泊作业经营人应建立应急预案体系，包括总体应急预案、专项应急预案及现场处置方案。单点系泊作业应急预案应与油轮应急预案以及上区域应急案相衔接，应至少包括以下内容：

- 风险辨识、分析与评估；
- 确认敏感资源和保护次序；
- 明确应急领导机构、工作机构、应急队伍；
- 明确应急对策、管理和控制程序；
- 培训演练要求；
- 应急预案的修订。

6.3.2 制定包括且不限于以下内容的详细应急处理措施：

- 符合适用水域总体应急策略的描述；

- 及时通畅的通讯措施；
- 针对火灾、爆炸、溢油、人身安全等切实有效的现场处置措施；
- 针对船舶类型及其货种的应急堵漏、卸载等污染控制措施；
- 周边主要敏感资源的保护措施；
- 岸线的防控措施；
- 污染物处置措施；
- 人员撤离与逃生。

### 参 考 文 献

- [1] GB18434-2001 油船油码头安全作业规程
  - [2] JTS165-2013 海港总体设计规范
  - [3] 中国船级社 《海上单点系泊装置入级和建造规范》（1996 年）
  - [4] 石油公司国际海事论坛（OCIMF）国际油轮和油码头安全指南（第五版）（The International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals, Fifth Edition）
  - [5] 石油公司国际海事论坛（OCIMF）《单点系泊的维护和作业指南》（Single Point Mooring Maintenance and Operations Guide）
  - [6] 石油公司国际海事论坛（OCIMF）《船舶单点系泊使用设备标准和建议》（Recommendations for Oil Tanker Manifolds and Associated Equipment）
-