



中华人民共和国国家标准

GB XXXXX—XXXX

油船静电安全技术要求

Technical requirements for electrostatic safety of oil tankers

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 一般要求	2
5 作业静电防护要求	2
参考文献	6

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中华人民共和国交通运输部提出并归口。

油船静电安全技术要求

1 范围

本文件规定了油船静电事故防护的一般要求和作业静电防护要求。

本文件适用于在中华人民共和国管辖水域内(包括在我国专属经济区、领海及内河)150总吨及150总吨以上载运散装原油及其制品的船舶作业。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

油船 oil tanker

设计或改装用于载运散装液态石油货物的船舶。

注：包括实际用于载运散装液态石油货物的多用途运输船。

3.2

跨接 bonding

将金属部件连接在一起以保证导电的连续性。

3.3

接地 earth connection

采用金属导体将设备与大地作导通性连接。

注：接地的目的是确保设备与大地处于同电位，由于海水的良好导电性，船舶能获得地电势，因而船上设备的接地可通过与主船体壳板金属构件的导通性连接实现。

3.4

静置时间 statical time

在油船装载或洗舱等有静电危险的生产过程中，从设备停止操作到油面电位(或空间电场)降低到安全值以下，允许进行下一步操作所需要的间隔时间。

3.5

缓和时间 relaxation time

静电荷在液体中衰弱或耗尽所需的时间。

3.6

惰化 inert condition

向油舱内加入惰气，使油舱内含氧量达到体积比不超过8%的状态。

3.7

灌装 loading over the top

通过敞口管或敞口软管插入油舱口或其他甲板开口的方式自舱顶部装入货油或压载水，形成液体的自由下落。

3.8

可燃下限 lower flammable limit (LFL)

空气中的烃气含量低到所存在的烃气不足以供给和传播燃烧时的烃气浓度。有时称为爆炸下限 (LEL)。

4 一般要求

4.1 接地防护

4.1.1 对于防止带电的接地，在任何情况下其泄漏电阻应确保低于 $10^6 \Omega$ 。接地电阻一般应在 500Ω 以下。

4.1.2 为确保接地和连接的高度可靠性，连接线应使用软铜绞线，其直径的最小值为 2.6mm，截面积为 5.5mm^2 。

4.1.3 码头上的输油管与油船上的输油管之间使用绝缘法兰或者绝缘性软管，其两侧输油管之间应单独接地，不应利用跨接线来使船体接地。绝缘法兰和绝缘性软管应定期检查试验，确认其绝缘阻值不小于 1000Ω 。检查周期应不超过 1 年。

4.1.4 金属采样器、量油尺及测温器等检测设备，应在作业开始前安装好接地线，拆除接地线应在作业结束后进行。

4.1.5 油轮左右舷和生活区出口应设置人体静电释放装置。

4.1.6 船靠船过驳作业期间，两船之间应使用绝缘法兰或者绝缘性软管连接，两侧输油管之间不准利用跨接线使船体接地。根据船舶实际情况，宜采取措施使两条船之间的电位差尽可能降至最小。船靠船系泊应使用绝缘缆绳。

4.1.7 船上的主无线电发射天线均应良好接地。

4.2 人员静电防护

4.2.1 作业人员在进入有爆炸危险场所作业之前，应先穿好防静电工作服与防静电工作鞋。

4.2.2 上船人员应在上船必经之处，在消电板、扶手栏杆等处消除静电。

4.2.3 作业人员不应用化纤与丝绸织物擦试油污。

4.2.4 不准许在有爆炸危险场所穿脱衣服、帽子或类似物。

5 作业静电防护要求

5.1 装卸作业静电防护

5.1.1 雷暴天气应停止货物装卸操作。

5.1.2 输油管线、货油舱、货油舱口等处不应存有水、铁锈沉渣及其他细碎物质等与油品不相容的杂质。

5.1.3 货舱内不准许存有不接地的导电性漂浮物。

5.1.4 在往油舱装油的最初阶段，油舱入口处货油的线性流速不应超过 1m/s。当进油口被浸没 200mm 后方可逐渐提高流速。1m/s 线流速对应的容积流速见表 1。

表1 不同管径 1m/s 流速对应的体积流量

管 径, inch	6	8	10	12	16	20	24	32
管 径, mm	150	200	250	305	410	510	610	810
体积流量, m ³ /h	67	116	183	262	424	676	987	1782
注：表中管径为公称直径。								

5.1.5 对底部进油的油船,无论管径大小,电导率高于 100×10^{-12} S/m 的油品最大流速应不超过 10m/s,电导率低于 100×10^{-12} S/m 的油品最大流速应不超过 7m/s。不同管径在 10 m/s 和 7 m/s 流速对应的流量分别见表 2 和表 3。

表2 不同管径 10 m/s 流速对应的体积流量

管 径, mm	150	200	250	300	400	500	600	800
容积流量, m ³ /h	670	1160	1830	2620	4240	6760	9870	17820
注：表中管径为公称直径。								

表3 不同管径 7 m/s 流速对应的体积流量

管 径, mm	150	200	250	300	400	500	600	800
容积流量, m ³ /h	469	812	1281	1834	2968	4732	6909	12474
注：表中管径为公称直径。								

5.1.6 挥发性油或油温低于闪点不到 10℃ 的非挥发性油不准许灌装。

5.1.7 非挥发性油在油温低于闪点 10℃ 及以上时可以灌装，但应满足：

- 有关油舱确已除尽油气，且不再被挥发性油所污染；
- 软管的自由端应无法兰伸入到舱口围板以内且不准摆动；
- 伸入舱内的注油管管口离舱板距离不应大于 200mm；
- 液面未浸没油管管口前，其流速应限制在 1m/s 以内。

5.1.8 在开敞式船舶的装卸油作业中，如进行测量作业，应通过测量管进行，如无测量管，测量工具应符合 4.1.4 的要求。在封闭式船舶的装卸油作业中，宜使用封闭式量舱与采样设备。

5.1.9 装油结束后如进行测量、采样等作业，应满足静置时间要求之后方可进行。静置时间要求与油品电导率及容积的关系见表 4。没有惰化的舱室，静置时间应不少于 30min。当舱内涂有电导率低于油品电导率的防腐蚀层时，静置时间为表 4 中数值的 3 倍。

表4 静置时间要求

单位为分钟

电导率 s/m	油品容积 (V) m ³			
	<10	10≤V<50	50≤V<5000	≥5000
>10 ⁻⁶	1	1	1	2
10 ⁻¹ ~2·10 ⁻⁶	2	3	20	30
10 ⁻¹⁴ ~10 ⁻¹²	4	5	60	120
<10 ⁻¹⁴	10	15	120	240

5.1.10 如果装用微孔滤器（滤孔直径大于 30 μm 且小于 150 μm），则应保证货油在离开滤器到进入油舱期间至少经过 30s 的缓和时间。如果装用微细型滤器（滤孔直径小于等于 30 μm），则应保证货油在离开滤器到进入油舱其间至少需要 100s 的缓和时间。

5.1.11 装卸挥发性石油产品的船舶宜用惰性气体清扫管线。

5.1.12 货物作业期间不允许无线电发射，货物操作中使用的任何手持 VHF 与 UHF 无线电设备应为本质安全型。

5.2 洗舱作业静电防护

5.2.1 宜尽早收集掌握洗舱作业前和洗舱作业过程的气象信息，做好雷电等极端天气情况下的应急防备。必要时，停止洗舱作业。

5.2.2 洗舱软管应有良好的导电性，在干燥条件下电阻不准许超过 6 Ω / m。

5.2.3 洗舱机软管在使用前应检查电气连接，先接跨接线，后接软管。洗舱作业后先拆软管，后拆跨接线。

5.2.4 洗舱机吊入油舱前应连接好所有软管，在洗舱机吊出油舱前不准许拆开任何连接。

5.2.5 用于吊入洗舱机、检测设备或其它金属用品的绳索应为植物纤维绳索（或其他防静电绳索）。

5.2.6 对于固定式洗舱机，使用前应对其接地情况进行检查，确保符合 4.1 要求。

5.2.7 洗舱作业中的油舱不准许吊入其它洗舱机，也不准许落下木块、金属等各种物体。

5.2.8 对于非惰化油舱，一个舱同时使用的洗舱机数，至多可使用低容量型（流量小于 35m³ / h）4 台，或高容量型（流量为 35 m³ / h~60m³ / h）3 台。

5.2.9 对于非惰化油舱，不应使用循环水洗舱。

5.2.10 不建议使用化学清洗剂。必须使用化学清洗剂时，应使油舱为惰化状态，或烃气体积浓度低于可燃下限的 10%，或烃气体积浓度高于可燃上限 15% 以上。

5.2.11 在非惰化情况下，洗舱水温度不宜超过 60℃。洗舱水温度超过 60℃时，建议更频密进行气体浓度检测，当舱内烃气浓度超过可燃下限的 35%时，应立即停止洗舱作业。

5.2.12 将探测棒或其它用具(非金属)吊入油舱时应通过测量管进行，使用的吊绳应为防静电绳索，否则作业前的静置时间不应少于 5h。

5.2.13 在惰化条件下洗舱时，一个舱同时使用的洗舱机数不受 5.2.8 的限制。当舱内氧气体积浓度超过 8%，或不能保持 980Pa 以上的正压时，应立即停止洗舱。

5.2.14 原油洗舱时，洗舱所用的原油应与货油品种相同。

- 5.2.15 原油洗舱前，应将供给洗舱用原油的油舱从底部卸掉 1m 以上深度。
- 5.2.16 洗舱时舱内的洗舱液应连续排除，避免聚积，否则应立即停止洗舱作业。
- 5.2.17 应采取措施防止因洗舱机、量油设备等机械设备损坏而引起火花。
- 5.2.18 洗舱作业期间，应满足 5.1.12 的要求。

5.3 货油舱压载作业静电防护

- 5.3.1 在装压载水的初期阶段，海水在管中的流速不应超过 1m/s。
- 5.3.2 压载水应达到满舱。

参 考 文 献

- [1] GB 16994—1997 油码头安全技术基本要求
 - [2] GB 18434—2001 油船油码头安全作业规程
 - [3] ISGOTT 5th edition - International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals
-