

ICS 75.020
CCS P 72

Q/SH

中国石油化工集团有限公司企业标准

Q/SH 0461—2023

代替 Q/SH 0461—2012 和 Q/SH 0090—2012

原油罐区安全技术规范

Technical code for safety of crude oil tank farm

2023-03-22 发布

2023-07-01 实施

中国石油化工集团有限公司 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 基本要求	1
4 运行安全技术要求	2
5 检维修安全技术要求	4
6 停用与报废安全技术要求	5
附录 A（参考性） 原油罐区主要安全风险点	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。

本文件代替 Q/SH 0461—2012《原油罐区安全技术管理规定》和 Q/SH 0090—2012《原油库防火安全规定》，与 Q/SH 0461—2012、Q/SH 0090—2012 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了标准名称；
- b) 取消了“原油库一般防火安全规定”“原油库基本消防设施及要求”“生产区防火安全规定”“储罐区防火安全规定”中管理部分内容；
- c) 增加了“运行安全技术要求”“检维修安全技术要求”“停用与报废安全技术要求”。

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。

本文件由中国石油化工集团有限公司安全监管部提出。

本文件由中国石油化工集团有限公司科技部归口。

本文件起草单位：中国石油化工股份有限公司北京燕山分公司、中国石化青岛炼化有限责任公司、中国石油化工股份有限公司镇海炼化分公司、中国石化海南炼化化工有限公司、中石化安全工程研究院有限公司、中韩（武汉）石油化工有限公司、中国石化工程建设有限公司、中石化广州工程有限公司、中石化宁波工程有限公司、中石化（大连）石油化工有限公司。

本文件主要起草人：张苏、李军、严明、王磊、吴岩、王贺永、管孝瑞、李子军、尚普显、余永生、肖观秀、曾波、庄露萍、张彦新、吴迪、谈平庆、柴金柱、张吉辉、穆云、石磊、周立国。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2012年首次发布为 Q/SH 0461—2012；

——本次为第一次修订。本次修订时并入了 Q/SH 0090—2012《原油库防火安全规定》（Q/SH 0090—2012 的历次版本发布情况为：Q/SH 0090—2012）。

生事故时，应按应急预案开展处置。

3.5 原油罐区设置的可燃气体、有毒气体检测报警系统、防雷防静电设施、消防设施等安全设施，应定期测试、检验和维护，不得擅自停用、拆除。

3.6 原油罐区应组织辨识危险化学品重大危险源，并登记备案。构成重大危险源的罐区，现场安全监控装备的设置要求和管理应符合 AQ 3036 的规定。

3.7 防火堤内，未经许可不应用火，且不应使用非防爆的电气设备、工具、通信设备等。

3.8 消防车道应保持畅通，无影响消防车通行的障碍物，不应堵塞和占用消防通道。原油罐区通行的车辆应配带防火罩等防火设施。

3.9 原油罐区应依据 SH/T 3207 等相关标准设置安全标志，并按要求设置警示牌。

3.10 原油罐区储罐的检维修作业应按照 GB 30871 执行。

3.11 原油罐区应从工艺、自控、监测、操作等运行方面及检维修、停用与报废等环节，定期进行风险辨识和管控，并对安全联锁进行安全仪表完整性等级（SIL）评估。主要风险点可参照附录 A。

3.12 原油罐区应明确变更管理要求，罐区生产工艺条件、生产设施和安全设施状态、生产操作及维护规程等发生变更时，应履行相关程序。

3.13 当储罐储存的原油物性参数与设计不符时，应进行风险辨识，重新制定工艺运行参数和技术处理措施，并履行变更程序。

4 运行安全技术要求

4.1 运行参数控制

4.1.1 储罐温度控制

4.1.1.1 原油的储存温度应控制在合理范围内，其最低储存温度不应低于原油凝固点加 5℃，最高储油温度应低于原油初馏点 5℃，且不宜高于 75℃，并与相关工艺设计的操作条件相一致。

4.1.1.2 储罐液位高出加热盘管顶部 50cm 以上时，方可对储罐实施加温；对于浮顶储罐，浮顶应处于漂浮状态。

4.1.2 储罐液位控制

4.1.2.1 储罐运行液位应在设计要求的高低液位之间运行，浮顶油罐浮盘不得落底运行。

4.1.2.2 采用侧向伸入式搅拌器运行时，储罐液位应不低于 5m；采用旋转喷射搅拌器运行时，储罐液位应不低于 7m。

4.1.2.3 储罐液位报警器应按规定进行定期校验，没有具体规定的，其校验频次不应少于 1 次/a；液位计与人工检尺的校对不应少于每季度 1 次。

4.1.3 储罐控量收付

4.1.3.1 储罐的浮顶起浮前，进油流速不应大于 1m/s；浮顶起浮后，进油流速不应大于 4.5m/s。

4.1.3.2 储罐浮顶的升降速度不宜大于 1m/h。

4.1.4 报警及联锁参数控制

4.1.4.1 报警及联锁控制参数应符合设计要求。

4.1.4.2 原油罐区应核查储罐设置的高液位、低液位、高高液位、低低液位的报警、联锁控制的参数。

4.1.4.3 可燃气体报警值选择的第一级报警阈值不应高于 25%爆炸下限（LEL），第二级报警阈值不高于 50%爆炸下限（LEL）。

4.1.4.4 报警、联锁控制参数需要调整时，应进行风险辨识，并履行变更程序。

4.2 运行过程控制

4.2.1 储罐日常检查维护要求

4.2.1.1 沿盘梯行走时，不应超过 5 人。固定顶储罐沿顶部指定通道行走时，不应集中在一起；外浮顶储罐沿浮梯行走时，不应超过 3 人且不应步调一致。

4.2.1.2 上罐盘梯、罐顶巡检通道及下罐浮梯、浮顶存在严重腐蚀减薄和支撑失效的，或者遇到雷雨或 5 级以上大风时，不应上罐检查；雷电预警系统发出红色警报时，上罐人员应撤离储罐本体。

4.2.1.3 在雷雨季节，外浮顶储罐应加密检测二次密封处的可燃气体浓度，当其超过爆炸下限 25%（LEL）时，应查找原因、采取整改措施。

4.2.1.4 储罐罐底外壁的阴极保护电位应控制在 $-1200\text{mV}\sim-850\text{mV}$ ，其检测频次不应少于 1 次/a。

4.2.1.5 储罐基础信号孔应无油污，若孔内持续流水，应进行油气浓度检测；浮顶排水装置无渗漏。

4.2.1.6 储罐静止 30min 后方可进行人工检尺、测温、采样作业，作业前应将设备与罐体做有效电气连接。储罐人工切水操作应安排专人进行监护。

4.2.2 其他设施日常检查维护要求

4.2.2.1 防火堤应符合下列要求：

- a) 防火堤、隔堤连接应闭合，无孔洞、裂缝；进出储罐组的各类管线宜从防火堤顶部跨越或者从地面以下穿过，当必须穿过防火堤时，应设置套管并采取有效的密封措施；
- b) 堤内不应堆放无关的设备、设施及其他物品；堤内常绿草皮高度不应超过 150mm；
- c) 防火堤外的雨水切断阀在非雨天应常闭、无渗漏。

4.2.2.2 输油管道应符合下列要求：

- a) 应每年对金属软管和补偿器进行一次专项检查，无严重变形或渗漏。补偿器两端的法兰径向位移高差不宜大于 150mm；
- b) 存油管线每季度应至少运行一次；
- c) 输油管道支撑构件应正常受力，并保持完好；
- d) 伴热管道和脱水设施应进行防冻凝检查。

4.2.2.3 防雷防静电设施应符合下列要求：

- a) 原油罐区的防雷防静电设施应符合 GB 13348、GB 15599 的规定；
- b) 接地电阻应每年检测不少于两次，接地电阻不应大于 10Ω ，其中与仪表共用的接地电阻不应大于 4Ω ；
- c) 阻火器、呼吸阀、量油孔、切水管、透光孔等金属附件应保证等电位连接；
- d) 防火堤入口、上罐盘梯入口、浮顶上取样口、量油孔等作业场所应设置人体静电消除装置；
- e) 当管道法兰连接处的螺栓小于或者等于 4 个时，应采用金属跨接线跨接，管道接地电阻不应大于 10Ω 。

4.2.2.4 可燃、有毒气体报警系统应每年检定一次。

4.2.2.5 联锁保护系统应符合下列要求：

- a) 原油罐区设立的联锁保护装置不应擅自停用、拆除；
- b) 每年应至少测试一次。

4.2.2.6 消防设施应符合下列要求：

- a) 消防设施应按照 XF 503 《建筑消防设施检测技术规程》的规定进行检验检测；
 - b) 过滤器应每季度进行检查清理；
 - c) 感温光栅、感温光缆等火灾报警系统，应每半年进行测试，核查现场声光报警器和应急广播。
- 4.2.2.7 外浮顶应符合下列要求：
- a) 每月对浮顶排水装置进行一次检查，浮顶积水坑内无油污、杂物和淤泥等，浮球（碟）式单向阀灵活好用，浮顶排水装置排水通畅，无渗漏；
 - b) 浮顶紧急排水装置水封槽的水位应维持在规定要求；
 - c) 浮舱人孔盖齐全，编号清晰，启闭灵活；浮舱内无油污、积水，无渗漏；
 - d) 泡沫挡板与密封之间无沉积物，避免堵塞泡沫挡板排水孔。
- 4.2.2.8 储罐本体检测应符合下列要求：
- a) 储罐应每年进行一次外部检查并做好记录；
 - b) 新建储罐投产时或者投产后的 3a 内（含 3a），应每年对基础沉降进行一次检测，将检测数据与交工时检测的基础数据进行比对确定其沉降量，如沉降量超标应采取补救措施；储罐投用三年之后，应结合储罐大修进行检测。储罐运行期间，罐体或者基础发生异常情况时，应立即对基础沉降进行检测；基础沉降的沉降差判定数据应符合 GB 50341 的要求；
 - c) 对于延长检修周期的油罐应进行一次声发射或 RBI 检测，结合检测结果履行变更手续。
- 4.2.2.9 紧急切断阀每季度应进行一次远控试验，并检查紧急切断阀的全行程关闭时间是否满足设计要求。
- 4.2.2.10 安全阀、呼吸阀、阻火器应符合下列要求：
- a) 呼吸阀、阻火器宜进行定期检验；每年应至少检查一次，重点核查堵塞情况；
 - b) 安全阀应定期校验，核查现场校验牌的有效时间。

5 检维修安全技术要求

5.1 隔离封闭

- 5.1.1 与罐体相连的所有进出口管线、放水管线、油气排放与回收管线的阀门应关闭，并按能量隔离要求设置盲板、悬挂“严禁开启”警示牌。不应以关阀的方式代替盲板隔离。
- 5.1.2 检维修储罐的自动仪表和动力电源应切断。
- 5.1.3 罐区的可燃（有毒）气体报警系统、监控系统和消防设施在隔离封闭期间应处于正常运行状态。
- 5.1.4 检维修储罐应与其他运行罐之间采取隔离措施，可采用水封井等办法，与运行罐区的排水、污水收集等进行隔离。

5.2 倒罐清洗作业

- 5.2.1 倒罐前应评估罐底沉积物，避免因沉积物过多，导致浮盘倾斜。
- 5.2.2 待检修储罐的液位应降至 1m 以下；采用人工清罐工艺时，应通过排水口将液位降至人孔下沿以下。
- 5.2.3 储罐清洗应按照 AQ/T 3042 和 Q/SH 0519 的要求执行。

5.3 储罐检维修

- 5.3.1 进入储罐检维修、检测人员应做好个人防护。
- 5.3.2 作业前，应检测储罐内、外气体，且采样均匀，根据风向变化选取罐外采样点。

- 5.3.3 人员首次进罐作业前，应检查确认浮舱和立柱套管的安全可靠性。
- 5.3.4 每次进罐作业前应进行通风换气。作业期间应连续监测有毒、有害气体浓度和氧含量（体积分数为19.5%~23.5%）。
- 5.3.5 储罐应由取得相应资质的单位和人员进行射线检测。采用射线检测的工作地点，应设置明显的危险标志及警告牌，设好警戒区。
- 5.3.6 固定顶罐的罐顶和浮顶罐的浮船不宜放置重物；确需放置时，应由设计单位进行受力计算或者通过安全论证，开展专项风险分析，采取可靠的风险管控措施。
- 5.3.7 当罐体发生减薄、变形等异常情况时，应由设计对储罐的强度和稳定性进行校核。
- 5.3.8 罐内作业时应进行双监护。罐内作业人员应熟悉逃生路线和逃生口，监护人员应熟悉应急处置程序，掌握必要的应急技能。

6 停用与报废安全技术要求

- 6.1 停用、报废的储罐应清洗。
- 6.2 停用的储罐及其储罐的附属工艺设施和安全设施应采用盲板封堵等工艺隔离措施与工艺管线、储油罐完全分离。停用期间，应在开展安全风险分析的基础上，制定安全监护方案，定期核查。
- 6.3 停用的储罐及其储罐附属工艺设施和安全设施再启用时，应在开展全面检测的基础上，开展安全风险评估，确定储罐及其储罐附属工艺设施和安全设施再启用的安全技术条件。
- 6.4 确定报废的储罐及其储罐附属工艺设施和安全设施应按照相关工作程序和规定的要求进行拆除，并妥善处置。

附 录 A
(资料性)
原油罐区主要安全风险点

主要环节	主要风险点	对应安全技术要求条款
运行过程	原油流动性差，导致凝管、凝罐风险	4.1.1、4.1.2
	原油挥发导致人员中毒、着火爆炸	4.1.1、4.1.2、4.1.4、4.2.2
	冒罐导致储罐溢油	4.1.2、4.1.3
	人员上罐跌落风险、罐顶腐蚀穿孔造成的人员坠落风险	4.2.1
	密封失效，导致油气浓度超标	4.2.1
	运行中产生静电，可能导致着火爆炸	4.1.3、4.2.2
	因储罐底板腐蚀导致原油泄漏	4.2.1、4.2.2
	因原油储罐或管线泄漏导致事故扩大的风险	4.2.1、4.2.2
	输油管线泄漏的风险	4.2.2
	消防设施失效，导致紧急情况下无法正常使用	4.2.2、5.1.3
	浮船沉没的风险	4.2.2
	储罐附件失效，导致储罐抽瘪风险	4.2.2
	储罐沉降不均匀，导致罐体撕裂、原油泄漏的风险	4.2.2
检维修过程	隔离不彻底，导致窜油的风险	5.1
	浮船沉没的风险	5.2
	清洗过程中，泄漏的风险	5.2
	清洗过程中，着火爆炸的风险	5.2
	清洗过程中，人员中毒窒息的风险	5.2
	射线作业，导致人员伤害的风险	5.3
	检修过程中，罐顶或浮船坍塌的风险	5.3
停用与报废	安全管理失控的风险	6.1~6.4



中国石油化工集团有限公司
企业标准
原油罐区安全技术规范
Q/SH 0461—2023

*

中国石化出版社出版发行
地址：北京市东城区安定门外大街 58 号
邮编：100011 电话：(010) 57512500
石化标准编辑部电话：(010) 57512477
发行部电话：(010) 57512575
<http://www.sinopec-press.com>
E-mail: press@sinopec.com
北京艾普海德印刷有限公司印刷
版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 13 千字
2023 年 6 月第 1 版 2023 年 6 月第 1 次印刷

*

书号：155114·2311 定价：40.00 元