

ICS 71-010
G 09

DB11

北京市地方标准

DB11/T 754 —2017

代替 DB11/ 754—2010

石油储罐机械化清洗施工安全规范

Safety specification for construction of mechanized cleaning of oil tank

地方标准信息服务平台

2017 - 03 - 22 发布

2017 - 10 - 01 实施

北京市质量技术监督局 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 工程准备..... | 2 |
| 6 清洗作业..... | 3 |
| 附录 A（规范性附录）立管安装示意图..... | 6 |

地方标准信息服务平台

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 DB11/754—2010《石油储罐的机械化清洗施工安全规范》，与 DB11/754—2010 相比，主要变化如下：

- 标准性质由强制性变为推荐性；
- 增加术语和定义 3.1 石油储罐；
- 修改施工现场的安全管理规定（见 4.3, 2010 版的 4.7）；
- 修改业主、承包商、分包商、施工方的要求（见 5.1.1, 2010 版的 5.1.1）；
- 修改施工前危险因素辨识，作业方案和应急预案等要求（见 5.1.2, 2010 版的 5.1.2）；
- 修改施工前，对施工整体的风险评价及入场前与业主进行作业交底的要求（见 5.1.3, 2010 版的 5.1.3）；
- 修改所有进场的作业人员接受生产单位的施工安全培训的管理规定（见 5.2.3, 2010 版的 5.2.3）；
- 修改仪器仪表的管理规定（见 5.3.3, 2010 版的 5.3.3）；
- 修改清洗机安装数量的管理规定（见 6.1.1.4, 2010 版的 6.1.1.4）；
- 修改临时管线、机械化清洗设备接地的管理规定（见 6.1.2.1, 2010 版的 6.1.2.1）；
- 修改现场临时用电和接地的管理规定（见 6.1.2.3, 2010 版的 6.1.2.3）；
- 修改置换气体注入后罐内氧气含量的管理规定（见 6.3.3, 2010 版的 6.3.3）；
- 修改罐内氧气监测的管理规定（见 6.4.2, 2010 版的 6.4.2）；
- 修改温水清洗时水温温度的管理规定（见 6.5.2, 2010 版的 6.5.2）；
- 修改清洗过程中罐内的氧气浓度的管理规定（见 6.5.4, 2010 版的 6.5.4）；
- 增加罐内清洗结束后，储罐的进出油管线加装盲板的管理规定（见 6.5.6, 2010 版 6.5.6）；
- 修改进罐作业前罐内气体检测的管理规定（见 6.6.2.2, 2010 版的 6.6.2.2）；
- 增加现场恢复的管理规定（见 6.8）。

本标准由北京市安全生产监督管理局提出并归口。

本标准由北京市安全生产监督管理局组织实施。

本标准起草单位：北京大风太好环保工程有限公司、中国石油管道维抢修公司、中国石化华东管道设计院、中国石油北京销售分公司、中国石化北京销售公司。

本标准主要起草人：刘战平、曹学忠、牟林、韩国宏、王振兴、张利军。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- DB11/754—2010。

石油储罐机械化清洗施工安全规范

1 范围

本标准规定了石油储罐的机械化清洗施工安全的一般要求、工程准备、清洗作业等。
本标准适用于石油储罐的机械化清洗作业。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准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标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB/T 6067（所有部分） 起重机械安全规程

GB 8978 污水综合排放标准

GB 30871—2014 化学品生产单位特殊作业安全规范

GB 50493 石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范

AQ/T 3005 石油化工建设项目管理方安全管理实施导则

AQ 3009 危险场所电气防爆安全规范

JGJ 46 施工现场临时用电安全技术规范

SY 5984 油（气）田容器、管道和装卸设施接地装置安全检查规范

SY/T 6340 石油工业防静电推荐做法

SY 6444 石油工程建设施工安全规定

SY/T 6524 石油工业作业场所劳动防护用品配备要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

石油储罐 oil tank

储存原油及其他油品（例如：重油、石脑油、成品油等）的常压液体储罐。

3.1.2

机械化清洗 mechanized cleaning

采用全封闭式作业方法，利用专业的机械设备进行的清洗作业。

3.1.3

清洗机 cleaning machine

做水平和垂直方向旋转并向罐内喷射清洗介质的设备。

4 一般要求

- 4.1 作业人员进入施工现场应配备劳动防护用品，劳动防护用品的配备应符合 GB 30871、SY/T 6524 的规定。
- 4.2 作业人员在现场进行动火操作应符合 GB 30871—2014 第 5 章的规定。
- 4.3 施工现场的安全管理应符合 AQ/T 3005、SY 6444 的规定。
- 4.4 施工现场的安全标识、应急器材应符合 GB 30871 的规定。
- 4.5 高处作业应符合 GB 30871—2014 第 8 章的规定。
- 4.6 清洗设备的安全性能、防爆性能应符合 AQ 3009 的规定。
- 4.7 清洗设备的防静电性能应符合 SY/T 6340 的规定。
- 4.8 应定期对清洗回收设备、清洗机、加热供给系统、电机等设备进行检查，确保运行正常。
- 4.9 设备运行时应填写运行记录。
- 4.10 罐顶作业人员应不少于 2 人。
- 4.11 罐顶与罐下联络应使用防爆通讯设备，确保通讯畅通。

5 工程准备

5.1 基本要求

- 5.1.1 业主、承包商、分包商、施工方在安全施工作业中承担的责任应符合 AQ/T 3005 的规定，如资格审查、开工前的准备等。
- 5.1.2 施工前，作业单位和生产单位应对作业现场和作业过程中可能存在的危险、有害因素进行辨识，制定相应的安全措施。施工方应制定施工作业方案，内容应包括：施工组织设计、作业范围、清洗工艺流程、健康、安全、环境作业计划书、安全保障方案、应急预案等。特种作业按 GB 30871 规定执行。
- 5.1.3 施工前，施工方应对施工进行整体的风险评价，应达到 AQ/T 3005 的要求。并在入场前与业主进行作业交底，明确双方工作范围、职责及作业条件。
- 5.1.4 根据施工作业方案准备作业工具和记录表格。

5.2 安全教育培训

- 5.2.1 所有进场的作业人员应进行施工操作技能培训。
- 5.2.2 所有进场的作业人员应进行施工安全管理培训，考核达标后方可上岗。
- 5.2.3 所有进场的作业人员应按照 GB30871—2014 中 4.2 的规定，接受生产单位的施工安全管理规章制度的培训。
- 5.2.4 考核结果应进行记录并存档。

5.3 入场安全检查

5.3.1 设备

- 5.3.1.1 车辆进入现场，应加装安全阻火器。
- 5.3.1.2 浮顶式油罐在浮盘落底前，应确定浮盘支柱的固定螺栓保持牢固。
- 5.3.1.3 清洗设备应保持整洁，各部件连接完好。
- 5.3.1.4 电气设备应安全、完好。

5.3.2 管线

5.3.2.1 施工使用的金属管线、挠性管线应无破损。

5.3.2.2 法兰对接面应平滑无伤痕。

5.3.3 仪器仪表

应经国家认可的检验机构校验合格，并在有效期内。每次清罐转场或换场后，施工方应对各仪器仪表进行自行检定确认，保证达到正常施工要求。

6 清洗作业

6.1 设备安装

6.1.1 机械安装

6.1.1.1 现场安装应使用不产生火花的工具。

6.1.1.2 管线跨越现场设施或防火堤时可使用挠性管线，挠性管线要固定，不应破坏现场现有设施。

6.1.1.3 气体检测系统的安装应符合气体检测设备的使用说明书要求。

6.1.1.4 清洗机应安装在罐体的浮盘支柱、人孔或呼吸阀等处，不应在罐体上开孔安装清洗机。对于浮顶罐，清洗机安装位置在浮盘支柱，浮盘支柱选择应均匀，而且拆除数量应不超过浮盘支柱总数的20%。

6.1.1.5 属于下列情形之一的，支柱不应拆除：

——罐顶板显著变形处、罐顶扶梯附近的支柱；

——在清洗机清洗半径方向上相邻的支柱。

6.1.1.6 罐体管线打开作业应符合 SY 1243 的规定。

6.1.1.7 沿罐体竖立的管线，在使用前应先在地面组装并做气密泄漏试验，确认无泄漏。

6.1.1.8 罐顶设备和地面设备的吊装应符合 GB 30871—2014 第 9 章、GB/T 6067（所有部分）的规定。

6.1.1.9 沿罐体竖立的管线不应直接挂靠在罐体上，应在罐顶平台上设置立管支撑台架，支撑台架应高于罐壁。立管固定在支撑台架上，并用钢丝或绳索固定，立管安装示意图见附录 A。

6.1.2 设备及管线接地保护

6.1.2.1 临时管线应采取有效的接地措施，机械化清洗设备接地应符合 SY 5984、SY/T 6340 的规定。

6.1.2.2 每个法兰接口均应使用一根铜质导线进行跨接。

6.1.2.3 现场临时用电和接地应符合 GB 30871—2014 第 10 章、JGJ 46 的规定。

6.2 设备和管线调试

6.2.1 测试调试机械化清洗设备中各种泵的电机，运转应正常。

6.2.2 气体检测系统应进行校对。

6.2.3 设备管线连接完毕，应采用压缩空气试压或水试压，确认无泄漏后与罐体设施连接。

6.2.4 在连接点，应进行示踪检测，发现问题应及时解决。

6.3 油品倒出及气体置换

6.3.1 罐内油品应采用机械设备进行封闭式回收。

6.3.2 在罐内油品与罐顶板分离形成气体空间时，应由罐顶或罐侧壁的人孔注入置换气体。置换气体注入连接口应无泄漏。

6.3.3 置换气体注入后罐内氧气含量不应超过 8%。

6.3.4 罐内油品液位低于罐侧壁人孔以下时，可利用人孔进行油品回收。

6.3.5 人孔打开前应做好防油污措施并设置消防器材。

6.3.6 人孔安装临时油品回收人孔，临时油品回收人孔应与入孔的形状尺寸一致。

6.3.7 人孔打开时，处于下风口的作业人员应佩戴防毒面具。人孔拆卸过程中应有专人监护。

6.4 气体检测

6.4.1 气体检测应符合 GB 50493 的规定，但检测点的数量，浮顶罐应不少于 6 个检测点，拱顶罐应不少于 2 个检测点，卧式罐应不少于 2 个检测点。

6.4.2 罐内氧气的监测应是 24h 在线检测，监测罐内氧气浓度不应超过 8%，罐外应每 2h 进行一次气体检测，并做好检测记录。

6.4.3 作业人员进入罐顶浮盘作业时，应携带便携式检测仪不间断的进行气体监测，有毒性气体及氧气浓度未达到 GB 30871—2014 中 6.2 规定时，应立即停止罐上作业并撤离罐上。

6.5 罐内清洗

6.5.1 同种油清洗应使用与罐内的相同介质或轻质油品进行清洗。

6.5.2 温水清洗应根据油品的性质调整水温，但不应超过 90℃。

6.5.3 应利用机械清洗设备全封闭式、全方位的进行罐内清洗。

6.5.4 清洗过程中罐内的氧气浓度不应超过 8%。

6.5.5 清洗工程中作业人员不应进入罐内作业。

6.5.6 罐内清洗结束后，施工委托方应在储罐的进出油管线加装盲板，防止油品、油气进入清洗罐内。

6.6 罐内清渣

6.6.1 罐内通风

6.6.1.1 应打开罐体所有人孔或通光孔进行通风。

6.6.1.2 人孔打开的顺序，应按照罐顶人孔、处于下风口的罐壁人孔、处于上风口的罐壁人孔进行。

6.6.1.3 人孔打开时，作业人员应在上风口进行操作。操作区域内设置消防器材，并有专人监护。

6.6.1.4 浮顶罐罐顶人孔打开前，应先拆除安装在支柱、呼吸帽、安装清洗机等部位的临时密封材料。

6.6.2 清渣前罐内气体检测

6.6.2.1 作业人员进罐气体检测时应符合 GB30871—2014 第 6 章的规定。

6.6.2.2 进罐作业前 30min 内应进行罐内气体检测，气体检测结果应符合 GB 30871—2014 的 5.4.2 和 6.2 的要求，并还应符合以下条件方可进入：

——氧气含量 18~21%，富氧环境下不应大于 23.5%；

——有毒有害气体（物质）浓度应符合 GBZ2.1 的规定；

——当可燃气体或蒸汽的爆炸下限大于或等于 4% 时，其被测浓度应不大于 0.5%（体积分数）；

——当可燃气体或蒸汽的爆炸下限小于 4% 时，其被测浓度应不大于 0.2%（体积分数）。

6.6.2.3 应保证罐内外空气流通，作业人员第一次进罐进行气体检测时应佩戴安全可靠的正压式空气呼吸器或长管呼吸器。配戴长管呼吸面具时，应仔细检查其气密性，同时防止通气管线被挤压、折叠，吸气口应置于空气的上风口，并设有专人监护。

6.6.3 清渣

6.6.3.1 作业人员进入罐内作业应符合 GB 30871—2014 第 6 章规定。

6.6.3.2 作业人员进罐清渣应使用不产生火花的工具。

- 6.6.3.3 罐内渣物应装入无泄漏的口袋或容器中，装满后应密封。
- 6.6.3.4 作业人员进罐作业期间应设专人全程对罐内气体进行检测，发现罐内气体相关指标超标时，应立即停止作业，作业人员应迅速从罐内撤出。
- 6.6.3.5 作业人员进入罐内作业应携带符合防爆要求的便携式照明设备。
- 6.6.3.6 作业人员进罐作业期间，应保持各通风口的畅通。
- 6.6.3.7 作业人员进罐作业期间应设专人在罐外进行监护。

6.7 设备拆除

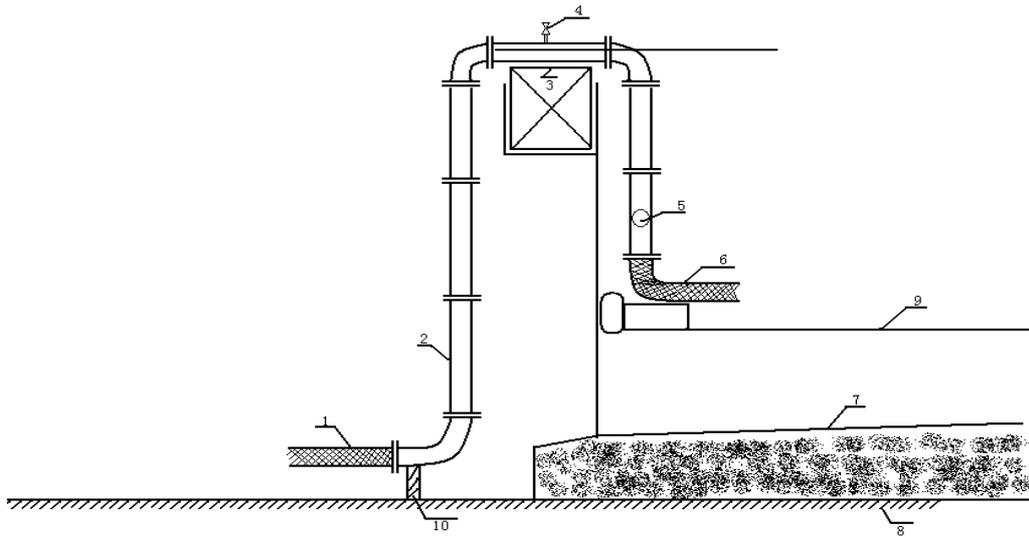
- 6.7.1 拆除前应先切断临时供电端电源开关，再逐次切断受电端电源。
- 6.7.2 设备与临时管线的拆除应使用不产生火花的工具。
- 6.7.3 气体检测系统拆除应符合使用说明书的要求。
- 6.7.4 罐顶设备和地面设备吊装应符合 GB 30871 第 9 章、GB/T 6067（所有部分）的规定。

6.8 现场恢复

- 6.8.1 按照与委托方的约定进行现场恢复。
- 6.8.2 清罐后排放的污水中含油量应符合 GB 8978 标准中石油炼制工业的要求。

地方标准信息服务平台

附录 A
(规范性附录)
立管安装示意图



说明:

- 1—金属波纹管;
- 2—立管;
- 3—支撑架;
- 4—排气阀;
- 5—分流器;
- 6—金属波纹管;
- 7—罐基础;
- 8—地面;
- 9—浮顶;
- 10—立管支撑架。

图A.1 立管安装示意图