

重质油机械清罐流程及安全管理

Heavy oil mechanical tank

cleaning process and safety management

朱 桦 (中海油东方石化有限责任公司, 海南 东方 572600)

Zhu Hua (CNOOC Dongfang Petrochemical Co., Ltd., Hainan Dongfang 572600)

摘 要: 在石化行业, 储罐清洗是一种经常性的、高风险的作业, 主要由清罐作业及检查维修两部分组成, 重质油储罐因长时间生产运行, 罐底积聚大量沉积物, 对生产造成极大影响。只有明确施工的各个流程步骤, 才能制定实际有效的安全措施, 降低作业风险。

关键词: 重质油储罐; 清罐; 安全; 风险; 安全管理

Abstract: in the petrochemical industry, tank cleaning is a regular and high-risk operation, which is mainly composed of tank cleaning operation and inspection and maintenance. Due to long-term production and operation, heavy oil tank accumulates a large amount of sediment at the bottom, which has a great impact on production. Only when the construction process steps are clear, can the practical and effective safety measures be formulated to reduce the operation risk.

Key words: heavy oil tank; cleaning; safety risk; safety management

炼厂重质油储罐在日常生产储存过程中, 罐底会存大量的油、残渣和机械杂质等, 内部罐壁会存在挂壁凝油, 导致储罐体积减小, 利用率下降, 罐底杂质过多, 在日常生产中容易堵塞过滤器, 增加工作量, 同时也会给日常生产带来隐患。定期清理储罐, 方便检查罐体内部部件是否完好及防腐情况。因此为保证生产平稳, 需定期进行清罐作业。此外, 重质油储罐介质存在粘度高、凝点高、流动性差的特点。挂壁凝油及罐底油泥难以快速清洗干净, 在清罐过程中增加施工难度, 延长施工周期, 对生产造成很大影响, 本文通过机械清洗方案的详细步骤解析在清洗过程存在的问题及安全管理措施。

1 清罐施工流程步骤

1.1 清洗流程



1.2 清罐步骤说明

①清洗作业前确保管线系统和旁路管线系统关闭, 并加好盲板, 与作业罐体隔离, 条件允许情况下通入蒸汽管线对罐内进行蒸罐, 之后再通过充入氮气对罐内可燃气体进行稀释惰化;

②蒸罐结束后, 在罐顶部安装清洗枪, 罐体脱水口

处连接机械清洗设备进行循环清洗, 先把罐内残液抽吸至在机械清洗设备罐内, 再转移至废液槽内, 直至罐内物料抽吸不动为止, 然后接入蒸汽对罐内进行热水循环清洗;

③热水清洗完成后, 用防爆工具拆卸人孔口及相关附件, 缓慢拉开人孔盖, 人员要站在上风口, 防范罐内不明气体对作业人员身体造成损害, 并且把人孔盖轻放在安全、稳固的地方;

④打开人孔后接鼓风机对罐内进行强制通风, 通风时间不得小于 24h, 用快速流量泵或气动泵尽量抽净舱内残留的介质到指定位置;

⑤气体检测合格后, 办理受限空间作业票允许作业后, 作业人员佩戴好长管呼吸器和相应的防爆灯具进入罐内进行清残渣(液)作业, 作业人员随身携带四合一气体检测仪, 一旦检测仪报警立刻出罐外, 罐人孔处应配有专人监护, 作业过程中, 罐外监护人员每 30min 对罐内进行一次气体检测, 气体检测达到表 1 条件, 人员方可进入;

表 1

氧气浓度	19.5%-23%
可燃气体浓度	低于爆炸下限 10%LEL
一氧化碳浓度	$< 30\text{mg}/\text{m}^3$
硫化氢浓度	$< 10\text{mg}/\text{m}^3$

⑥安全(监护)人员记录进(出)罐作业人员的名单、进(出)罐的时间、携带物品, 定期与进罐人员联络确认、并做好记录检测气体的浓度;

⑦内油泥, 残渣等初步清理完成后使用高压水清洗,

人员携带高压清洗枪从人孔口进入罐内对罐壁、罐底进行高压水射流清洗,使罐壁附着的油泥和其他污物在高压水的冲洗下、清洗干净,并且从排污口将污水排出;

⑧人工清理:高压水清洗完后,人工将罐内残留的杂质、铁锈、清洗液等污物清理干净;

⑨验收:储罐内无明显铁锈、杂质、水份、油垢,罐内清洗、清理干净后,由公司相关负责人、施工单位共同验收并签证;

⑩废油、废渣及废液处理。清罐产生的含油污水经确认后排入指定位置,油泥、废渣装袋打包后待进一步交由公司相关部门处理,彻底清理现场,拆除管线临时盲板,将原管线及阀门恢复。

1.3 清罐注意事项

油罐清洗过程中主要危害为火灾、爆炸、中毒等,个体防护器需符合国家标准并确保合格好用,要加强对可燃气体和有毒气体浓度的监测,施工前必须做好事故预防和应急预案。作业现场进行隔离,拉警戒带,切断火源,严格限制非工作人员、车辆进入作业区域。操作及进入现场人员必须穿戴防静电工作服,爆炸危险区内所有设备必须使用防爆设备及工具,作业时应做好静电接地、残油回收场应远离火源、热源。

2 安全管理措施

有严重身体缺陷如呆、傻、聋等严禁进行清罐作业;有高血压、心脏病、哮喘等严重慢性病者严禁进行清罐作业;在经期、哺乳期、孕期的妇女及年老体弱者、身体有明显不适者严禁进行清罐作业;作业人员有明显外伤创口者,未完全愈合,防止伤口感染,严禁进行清罐作业。施工前,施工单位需与公司签订安全协议及受检报告,施工人员需体检合格,接受 HSE 安全教育培训,熟悉操作流程具备防危意识,考试合格后方可进入施工现场。

严格落实 HSE 部门的安全管理规则制度,进罐施工作业前,进罐、进坑等受限空间作业时需办理受限空间作业票,涉及登高作业需办理高处作业票,涉及动火用电需办理动火作业票,受限空间作业和动火作业需联系化验中心检测氧气、可燃气体、硫化氢浓度等含量,合格后方可进行作业,公司生产部门与施工单位需各派一位监护人员现场监护,监护人监护期间不可离开施工现场,严禁一人监护两个作业地点,监护人如发现违规作业者,应立即制止,在进行清罐作业时,监护人在人孔处需每隔 15min 询问罐内作业人员情况,如遇身体不适者立即撤出。作业人员不得在罐内及作业场所用膳、休息。每天进罐施工作业结束后,需清点人数,并在人孔处悬挂“禁止进入”的安全警示牌。监护人员需在作业周围放置适量的灭火器,防火毡等消防器材,防止突发事件的发生,做好初期灭火的准备。

清罐施工人员劳保防护用品如劳保服、工鞋、防毒用品等必须符合国家标准,穿戴防静电的工作服及劳保用品,严禁穿戴化纤制品的衣服和工鞋,不得使用化纤

的抹布等,根据不同作业场所选择相应的防毒面具及劳保防护用品,其规格需佩戴合适,使用时需遵守“产品说明书”的使用方法和注意事项,每次作业前需细致检查防毒面具及防护用品,确保性能良好、完整好用,不合格及时更换。防护用品及清罐工具每次作业后,需清理干净。在作业时,防止吸入油气,呼吸软管不得沾有油污,需有专人看护。

当作业区域 35m 范围内,油气浓度超过爆炸下限 20% 时均有发生火灾爆炸的风险,在该作业区域内应使用防爆设备及防爆工具,严禁使用铁制工具进行作业,防止敲打撞击产生火花。清罐作业现场周围严禁打磨、动火等作业。当所属油品的油气浓度超过其爆炸下限的 40% 时,严禁清罐作业,临时连接的金属管路、通风设施、机泵等需做好静电接地,法兰间电阻值超过 0.03 欧姆时,应进行金属跨接,因作业需要,罐内照明需采用 12V 的低压电,作业场所需临时用电时,需开具临时用电作业票,用电需符合国家有关用电的安全规定。

禁止使用高温高压蒸汽、高压水枪对罐壁冲刷,禁止从罐顶进行喷撒的方式注水。

进罐人员必须携带便携式四合一报警仪,报警仪不得沾有油污,如发现报警仪报警,应迅速撤离施工现场。进罐作业时间不易过长,作业人员身体如有不适感尽快撤出。作业期间罐内可燃气体浓度、硫化氢浓度超过作业允许值时应尽快撤离施工作业现场,待重新强制通风,检测合格后方可继续作业。作业现场需配备抢救用急救箱,并配备有抢救知识的专职人员,防止突发事件的发生。

清罐作业需有油污和罐底污泥分离措施。清罐废水排放需经化验部门采样分析合格,符合废水排放标准并取得生产管理部同意,向指点地方排放废水。需制订具体排放流程,以免造成对污水处理场造成冲击。清罐过程中,应本着产废最小的原则进行,防止造成环境污染的应急方案和措施,并配备吸油毡、接油盆、接油桶等应急物资。判定为危险废物的罐底泥必须妥善收集、采取密闭包装措施,在包装物上贴好标签,并建立相应台账。待交由公司相关部门统一收集统一处理。

3 结语

重质油清罐作业危险性强、专业性高,只有明确详细的施工步骤,根据每个施工步骤存在的风险制定详细可靠的安全防护措施,并制定相应的事故预案。规范操作,具有强烈的安全防范意识。方能安全可靠、井然有序的完成重质油清罐检修作业。

参考文献:

- [1] 宋伟民. 重油储罐清罐作业的安全思考 [J]. 新安全, 2012 (12): 64-65.
- [2] 李冬野. 试分析清罐作业过程中的安全管理 [J]. 石化技术, 2016, 23(10): 235-235.
- [3] 杨磊. 浅谈清罐作业过程中的安全管理 [J]. 科研, 2016 (04): 173-173.