

高架拉油罐结构优化设计

李盼¹

摘要: 某区块同时新建多台拉油罐, 其中一台拉油罐出现喷油现象。分析原因, 一方面是该地区结构和油井产气情况特殊, 另一方面是拉油罐结构设计不合理, 不适合此地区。经过多处结构调整, 确定了改造方案。主要有进液管增加开孔, 增加了孔板, 移动了量油孔的位置, 降低了高液位报警口位置, 增加气相空间。经过改造后的拉油罐投产运行后, 运行平稳, 喷油问题得到解决。

关键词: 高架拉油罐; 结构优化; 折流板; 孔板; 产气量

Doi:10.3969/j.issn.1006-6896.2016.3.018

Structure Optimized Design of Overhead Tank

Li Pan

Abstract: Many new overhead tanks were constructed on some area, one of which sprayed oil out. On the one hand is due to the region structure and special oil and gas conditions, the other is unreasonable tank structure design. After several restructuring, the retrofit scheme is determined, which mainly includes increasing the liquid into the tube opening, adding the orifice plate, moving the position of oil hole, reducing the high level alarm location and increasing gas phasespace. After modification, the tank puts into production and stable operation, the oil sprayed phenomenon is resolved.

Key words: overhead tank; structure optimization; baffle plate; orifice plate; gas production

某试验区块站外集输系统设计为高架油罐拉油生产模式, 这种生产模式一般设在边远、低产、不具备管线输送条件的井场, 利用储罐内的液位压差进行卸油, 流程简单, 操作方便。

该区块共建27座高架油罐, 投产后3#平台出现喷油现象(图1)。分析原因是该平台地处区块构造高点, 气量也较其他平台高, 且油井产气并非均匀生产, 易出现气体段塞情况, 瞬间产气量非常大^[1]。同时本区块采用二氧化碳驱油, 采出液中含有部分二氧化碳气体, 也增大了气含量, 导致拉油罐喷油现象, 因此对拉油罐进行内部结构改造。



图1 现场图片

1 原拉油罐结构设计

根据3#平台基建油水井开发指标预测, 平均一周拉一次油计算, 根据经验关系和长径比确定出筒体直径为2 600 mm, 长度为6 800 mm。作为储存容器, 主要介质为油、气、水和采出液中二氧化碳, 设计压力为常压, 内部无其他部件, 主要结构如图2所示。

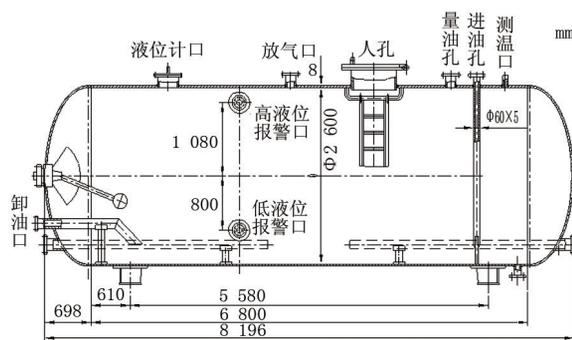


图2 原拉油罐结构设计

¹大庆油田工程有限公司

2 设备内部结构改造

拉油罐现场投产后，3#平台出现喷油现象。根据油田提供的产量预测及油气比等参数，为提高拉油罐对高油气比油井适应性，对设备内部结构进行改造^[2]，改造后设备简图见图3，主要采取的改造措施有以下几个方面：

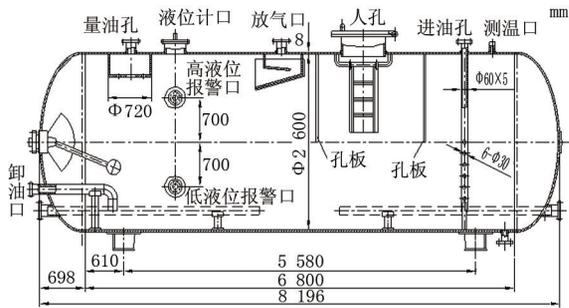


图3 拉油罐改造后结构设计

(1) 进液口改造。将进液管增加布液孔，利于气体迅速从液体中逸出。进液口的下端设置挡板，增加液液碰撞，消除高速流体对器壁的冲击，从而减小了扰动。气液入口速度很大，改造后使气液流与入口装置增加碰撞，有效地破坏油包水或水包油液滴外膜。

(2) 增加内部孔板。内部增加2块孔板，合理布置在进液口和放气口中间，孔板结构简图见图4。孔板加入可使雷诺数降低，从而使流动气体的扰动减小到最低程度，起到消泡的作用。使液流沿着流向产生一个平稳区，有利于游离气体的上浮和油、水的分离；同时，也能阻挡泡沫沿液体流向进入其他区域，且泡沫滞留时间增大，有利于消泡，气体的流动更加平稳。

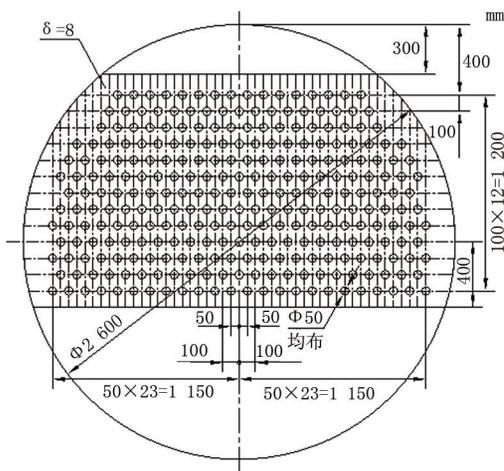


图4 孔板结构

(3) 量油孔改造。原量油孔设置在离进液口较近位置，气体得不到充分的缓冲，瞬间气量增大，压力升高，得不到充分的泄放，直接从量油孔喷

出。把量油孔重新设置在拉油罐的最左端，远离进液口，原油经过多重缓冲，气量降低，气体能平稳地从放气口流出。

量油孔下设置挡板，挡板上留有量油孔位置，并且均布放气孔，即使有气体逸出，也不至于喷出，气流更加平稳。设置挡板降低液体喷出速度，同时也不影响量油功能^[3-4]。

(4) 放气孔改造。放气孔下方设置折流板，气体流程加长，经过缓冲，出气速度降低，不会夹带太多液体。折流板双重倾斜设置防止滴下的液滴直接冲击液面以及液滴夹带进入气相，保持液面稳定，同时也有利于气泡上浮。

(5) 重新设置液位报警口位置。由于该平台气含量较大，拉油罐应该设置较大的气相空间，以便气体有足够的缓冲时间。原高液位报警口设置太高，气相空间太小，也容易造成喷油现象，此次改造降低高液位报警口位置，增大了气相空间。

3 运行效果

综合以上几种措施，3#平台拉油罐经过改造，已经运行了一段时间，现场回访，没有出现再次喷油现象，运行平稳。对于这种含气量高，瞬间进气量大的拉油罐，要充分考虑降低气体流速，降低气体的扰动性，使气流平稳。液体中含气量大时，要采取消泡措施，并留有足够的气相空间，保证设备平稳运行。

参考文献

- [1] 高希锋. 高架储油罐工艺流程的改[J]. 油气储运, 1991, 10 (4): 31.
- [2] 陆耀军, 潘玉琦, 薛敦松. 重力式油水分离设备中影响液滴运动的因素[J]. 油气田地面工程, 1993, 12 (3): 1-3.
- [3] 王乐. 榆树林油田二氧化碳试验区地面集输工艺的适应性[J]. 油气田地面工程, 2014, 22 (4): 39-40.
- [4] 《石油和化工工程设计工作手册》编委会. 油田地面工程设计[M]. 山东东营: 中国石油大学出版社, 2010: 602-610.

作者简介

李盼：工程师，主要从事压力容器设计工作，0459-5903331，lip_doddq@petrochina.com.cn，黑龙江省大庆市让胡路区西苑待46号，163712。

收稿日期 2015-11-10

(栏目编辑 李娜)