

浮船式浮顶油罐单盘积油原因

刘德洪* 杨占品 杨勇

(中国石油天然气华东输油管理局山东第一输油管理处)

刘德洪 杨占品等:浮船式浮顶油罐单盘积油原因,油气储运,1997(9)16,44~45。

摘 要 以临邑泵站 10 号罐两次单盘积油为例,分析了单盘积油原因,给出了积油原因关系图。根据此关系图检查分析了 10 号罐积油诱因,是由于罐壁板变形使浮顶与罐壁间隙过小,浮船附件与罐壁接触,泡沫密封强行压缩,加大浮船运动阻力;而人孔螺丝未上紧,人孔盖处于自由状态,加之浮顶积水过深,荷载加大,并呈不均匀分布,使浮顶偏斜并卡阻,是造成积油的直接原因。提出了预防单盘积油的措施。

主题词 浮顶罐 设备 事故 分析

中国石油天然气华东输油管理局临邑输油站 10 号罐是 20 000 m³ 浮船式浮顶储油罐。在运行检查时,发现浮顶单盘上大量积油已埋设了人孔(见图 1),积油积水深度为 490 mm,积油量已达 180 t,为浮顶设计允许载荷 1 倍多,液面离紧急排水口只有 10 mm,积聚的油、水不能排出罐外。如果遇上雨雪、低温天气或其它特殊情况,将发生沉船事故。

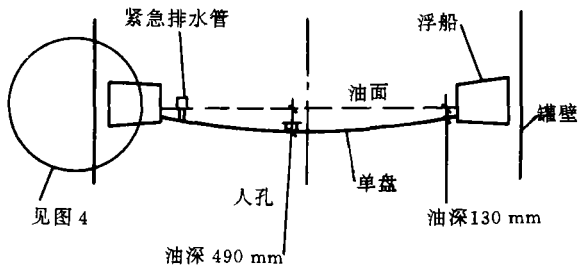


图 1 浮顶单盘积油情况

一、原因分析

把单盘上积油原因用“关系图法”表示(见图 2)。

为查找 10 号罐漏油原因,将储罐内油位降至最低,架起浮船,清除积油,按图 2 逐条对照检查。检查结果发现人孔螺丝未上紧,人孔盖处于自由状态,起止回阀作用。人孔漏油原因用图 3 表示。

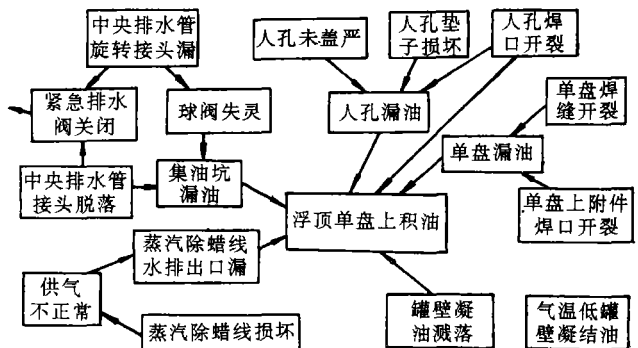


图 2 单盘积油原因关系图

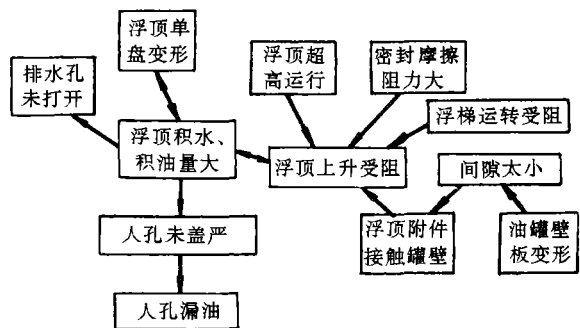


图 3 人孔漏油原因关系图

如图 3 所示,在浮顶升降时跟踪动态测量,对 10 号罐漏油原因分析,得出以下结论。

- 1、罐壁板变形使浮顶和罐壁间隙太小
不同罐位浮顶和罐壁间隙数据见表 1。

* 273500,山东省鲁邹城市太平路 62 号;电话:(0537)5212102-2071。

表 1 不同罐位的浮顶和罐壁间隙

| 设计间隙 (mm) | 罐位 (m) | 间隙 (mm) | 罐壁变形 情况 |
|--------------|-----------|------------|------------|
| | <5 | 215 | 未变形 |
| 215 | 5~10 | 200 | 变形 |
| | 11~12 | <100 | 严重不均匀变形 |

以量油管为 0, 顺时针将浮盘分成 18 等份, 现场检查发现第 2~4 部分、罐位高 11~12 m 处壁板明显凸起, 浮顶与壁板间隙小于 100 mm, 罐壁有明显的擦痕, 与之相对一面罐壁板虽没有明显的局部变形, 但间隙也只有 100 mm。根据多年的运行经验, 此间隙没有大的影响和卡阻, 但局部变形将对安全运行构成威胁。

2、泡沫密封压缩增加摩擦阻力

三芯泡沫密封是用直径 190 mm 的三根柱形泡沫填充的胶袋, 其自由弹起最大厚度为 360 mm。将自由弹起厚度为 250 mm 的胶袋填充在有上、下限位压板的罐壁和浮顶间隙中形成环形密封, 其厚度可以压缩到 50 mm。此密封虽在正常情况下已被压缩了 145 mm, 但在目前的浮顶和罐壁间隙下不能造成卡阻, 只能增加运行阻力。

3、钢性附件对浮船产生卡阻

为解决浮顶油罐冬季运行时罐壁结凝油成块后溶化溅落于浮顶的问题, 改造了刮蜡结构, 装设了三芯泡沫胶袋密封和蒸汽除蜡线。三芯密封胶袋上下限位压板共 210 块; 当浮顶上升到 11~12 m 时, 有 42 块接触了罐壁。这是由于上下限位压板和刮蜡机构固定于浮船上(见图 4), 使浮顶直径增大了 200 mm。因此钢性附件对浮船运行产生了一定的卡阻。

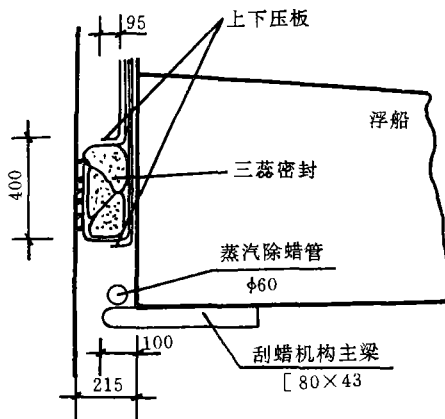


图 4 浮船附件

综合分析临邑 10 号罐两次单盘积油, 主要是由于安装质量差造成罐壁变形, 使浮顶与罐壁间隙减小, 两浮船的附件与罐壁接触, 泡沫密封强行压缩 4 倍以上, 加大了浮顶运行阻力。在正常情况下, 不会出现积油问题。一旦浮顶积水太深, 不能及时排除, 浮顶载荷加大, 人孔随单盘下沉。若载荷分布不均匀, 则又会造成浮顶偏斜, 形成卡阻, 油面上升超出人孔, 油溢入单盘造成单盘开路, 浮顶积油。若积油量超过浮船浮力, 则造成沉船。

二、预防措施

通过以上分析, 得出以下改进措施:

(1) 对于原有技术状况不清的油罐进行检测, 做到心中有数, 对与 10 号罐相类似的油罐应加强运行管理, 并在必要时停运大修。

(2) 油罐的改造和管理, 尤其是对老油罐的改造, 应充分考察各部位的技术状况, 采取措施, 防止造成隐患集中暴露, 影响正常运行或造成事故。

(3) 应定期检查浮顶油罐安全设施, 并使之保持完好。

(4) 人孔应加垫上紧, 保证不漏。

(5) 按油罐操作规程要求管理、使用油罐, 及时排放、清除积雪和积水。

(收稿日期: 1996-09-27)

编辑: 康力平

欢迎订阅 1998 年《化学清洗》

《化学清洗》由化工部主管, 化工部中国蓝星化学清洗总公司编辑出版, 是国内清洗行业唯一的专业性技术杂志, 为中国清洗工业协会(筹)会刊。报道内容主要包括各类工业及民用装置、设备的化学清洗技术、物理清洗技术和防腐蚀技术方面的科研论文, 实践经验和信息动态, 同时还报道各类工业及民用清洗剂、缓蚀剂、日用化学品、水处理药剂和表面活性剂的最新产品和研究成果。

刊号: ISSN1007-2896 CN11-3848/TQ, 双月刊, 大 16 开本, 单价 5.00 元/本, 全年订价 30.00 元, 邮发代号 54-88, 全国各地邮局订阅, 漏订者可到编辑部补订。

地址: 北京市朝阳区北土城西路 9 号《化学清洗》编辑部
邮编: 100029 电话: (010)62376642