

降低油泥砂装置处理后污水悬浮物

王成海 李 庆 汪永山 聂世军 王春辉 (中国石油大港油田原油运销公司, 天津 300280)

摘要: 油泥砂热化学洗涤法处理成本较低, 装置安全性高, 被广泛应用于全国各大油田, 本处理装置自 2015 年投产以来, 各厂物料发生了较大变化, 投产初期泥砂是油水沉降罐底砂, 砂含量高, 没有胶质物, 易于清洗, 目前物料含胶质物、沥青、分离器老化油, 针对物料对清洗剂进行了多次筛选, 效果均不理想, 药剂的适应性难以保证, 加上在原油开采过程中为提高采收率不同程度的添加了各种聚合物, 为油泥砂处理增加了一定的难度, 也增加了处理装置处理后污水悬浮物, 本文从生产装置实际运行情况进行分析, 摸索实施有效的解决方法, 进一步优化了生产装置的运行, 对有效降低处理后污水含悬浮物起到了明显效果。

关键词: 油泥砂; 热化学洗涤法; 处理装置; 污水悬浮物

1 现状调查

油泥砂处理装置处理后的污水含悬浮物(固含量或细泥)过高, 每月淤积量达到 500m^3 , 含泥污水输送至下游联合站后, 造成其污水池底部细泥大量增加, 减少污水沉降时间, 降低联合站的污水处理效果。当这些细泥沉降到油泥砂污水池达到一定量后, 就得将这部分污水进行重新处理, 增加处理成本。此问题已是油田公司十分关注的问题, 历年来淤积下来的细泥量已达 8000m^3 , 接近于油泥砂一年的处理量。

整个处理装置主要出水部位有两个: 一是 2# 油水缓冲罐接收一级细泥处理罐顶部溢流的含油污水, 二是 3# 油水缓冲罐接收离心机分离后的含油污水, 也就是说处理装置洗砂后的所有污水必须经过这两个油水缓冲罐后再排出。

通过现场观察: 一级细泥处理罐溢流进 2# 油水缓冲罐情况: 一级细泥处理罐溢流至 2# 油水缓冲罐占运行时间的 90%, 由于含油污泥在一级细泥处理罐内沉降时间较短, 造成固含量在 8% 左右, 含泥量较多, 属于异常情况。3# 油水缓冲罐有两个进口, 一是离心机分离后的二级细泥处理罐溢流口, 二是高位缓冲罐溢流口; 二级细泥处理罐溢流进 3# 油水缓冲罐虽属于正常溢流, 固含量平均在 6.3% 左右。高位缓冲罐溢流进 3# 油水缓冲罐的时间一般占全天生产时间的 20%, 正常情况下应少量溢流, 撤去顶部浮油即可, 但此处溢流量及时间都偏大, 属于异常情况, 固含量平均在 5% 左右。所以, 装置出泥量过高的原因为两个油水缓冲罐的进水口含泥量过大。

2 确定降低含悬浮物目标

①将 2# 油水缓冲罐污水悬浮物含量降低 50%; ②将 3# 油水缓冲罐污水悬浮物含量降低 50%。

3 问题原因分析

造成 2# 油水缓冲罐进液含泥量高的原因有: 1# 空化分离器溢流至一级细泥处理罐液量大、2# 空化分离器溢流至一级细泥处理罐液量大、均质溢流箱进一级细泥处理罐液量大、一级细泥处理罐底部排细泥泵排量过小, 如图 1 所示。

图 1 二级空化处理及一级细泥处理工艺流程及自控

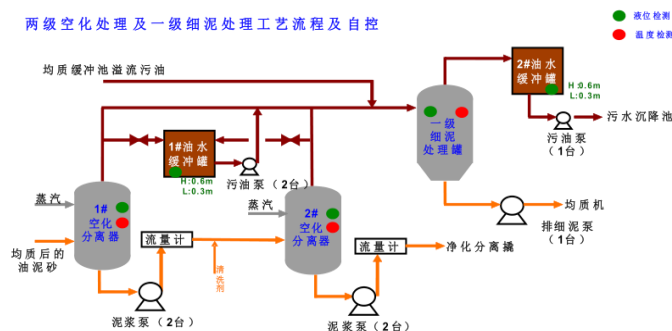


图 1

造成 3# 油水缓冲罐进液含泥量高的原因有: 离心机磨损严重除泥效果下降、高位缓冲罐异常溢流。

4 要因确认

1# 和 2# 空化分离器进液量受均质池提升泵排量控制, 1# 和 2# 空化分离器泥浆泵出口都装有限流装置, 所以, 1#2# 空化分离器溢流量为设计流量, 其溢流量不可控, 1#2# 空化分离器溢流量为次要原因。

图 2 供水系统工艺流程及自控

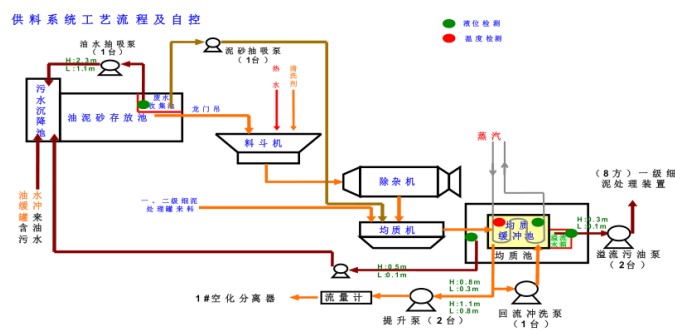


图 2

均质缓冲池提升泵的出口为额定排量, 当进料量、上料斗补水以及装置重复利用加到均质缓冲池液量大干泵额定排量时, 箱内部分液体将溢流到均质溢流箱内, 均质溢流箱提升泵再将其打入一级细泥处理罐, 一级细泥处理罐底部排细泥泵再将一级细泥处理罐底部细泥输送至均质缓冲池, 缓冲箱再次溢流, 均质溢流箱的液体再次进入一级细泥处理罐, 使进入一级细泥处理罐的含有大量细泥的液体得不到有效沉降并且产生大量的溢流, 含泥液体大量的被排放到 2# 油水缓冲罐, 所以,

均质溢流箱进一级细泥处理罐液量较大为主要原因,如图2所示。

由于一级细泥处理罐底部排细泥泵与2#油水缓冲罐出口的5#污油泵连锁,当2#油水缓冲罐液面达到所设定的高限液位时,5#污油泵启动,同时,一级细泥处理罐底部的1#排细泥泵也连锁启动,一级细泥处理罐液位随之下降,一般不到2min 5#污油泵由于油水箱内液位降至低液位后停泵,随之1#排细泥泵也停止运转,致使一级细泥处理罐液位长期处于溢流状态,大量泥沙便由此排放到油水缓冲罐,产生的细泥量较多,一级细泥处理罐底部排细泥泵排量较小为主要原因。

由于目前离心机磨损严重,离心机内绞龙与转鼓间隙有10mm,而厂家出产时的离心机螺旋与转鼓间隙仅为5mm,离心机内绞龙与轮毂壁间隙过大,使粘附在轮毂壁上的细泥除不干净,离心机磨损严重除泥效果下降为要因。

高位缓冲罐的作用是接收旋流器分离后的液体,当旋流器运行正常时,旋流器进入高位缓冲罐的液体基本和离心供液泵的排量持平,不会长时间形成溢流,但选择旋流器的运行台数错误时,进入高位缓冲罐的液体,就会大于高位缓冲罐出口离心供液泵的排量,造成高位缓冲罐长时间溢流,大量细泥就会进入3#油水缓冲罐,高位缓冲罐异常溢流为主要原因,如图3所示。

少了溢流量。

5.3 更换离心机

下半年分别更换了530和450离心机,延长了液体在离心机内的分离时间,提高了离心机的除泥效果。

5.4 解决高位缓冲罐异常溢流问题

通过控制上料斗的进水量,下料速度不大于5方/h,保证旋流器正常运行效果,使适量的液体从旋流器进入到高位缓冲罐,避免了高液位运行。

6 效果检查

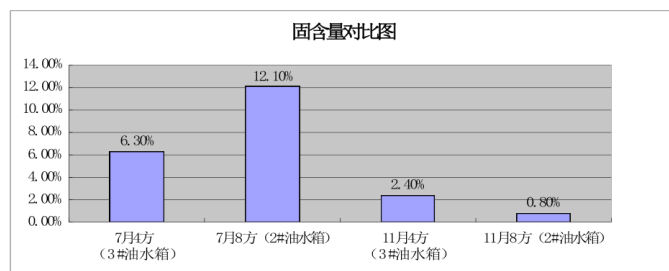


图4

通过图4可以看出:3#油水缓冲罐固含量由6.3%将至2.4%。2#油水缓冲罐固含量由12.1%将至0.8%。固含量总体降低了: $\left[(6.3\% - 2.4\%) + (12.1\% - 0.8\%) \right] \div (6.3\% + 12.1\%) = 82\%$ 。

7 经济效益分析

按之前含水细泥在2#储存池每月增长500方计算,去掉一半的水分实际细泥含量约250方,通过降泥措施实施后,固含量降低了82%, $250 \text{ 方} \times 82\% = 205 \text{ 方}$,按每年8个月生产周期计算: $8 \text{ 月} \times 205 \text{ 方} = 1640 \text{ 方}$,按每方油田公司给定的处理费用1000元/方计算,全年节约重复处理费用: $1000 \text{ 元} \times 1640 \text{ 方} = 164 \text{ 万元}$ 。

8 制定巩固措施

制定岗位操作要求,跟踪调整工艺后的运行效果。

①严格控制上料斗补水量,补水阀门开度要保证均质溢流箱少量溢流或不溢流;②调整二级细泥处理罐细泥罐底部3#排细泥泵出口流向,由去均质缓冲池改成进高位缓冲罐,为保证二级细泥处理罐长期溢流,3#排细泥泵出口阀门出口由以前的全开调整为三分之一开度;③旋流器运行台数由两个小号和一个中号运行调整为一小一中,保持旋流器进出口阀门全开,保证旋流器进口压力在0.2~0.3MPa,且注意观察旋流器下口液流成30度的锥度;④为有效降低一级细泥处理罐内液位,一级细泥处理罐底部1#排细泥泵出口由半开调整为全开,5#污油泵出口阀门由全开调整为 $\frac{1}{3}$ 开度;⑤为提高油水分离效果,将生产加热炉出口运行温度设定值上调10℃,调整为80℃启炉85℃停炉。

9 总结和下一步打算

通过对油泥砂处理装置分析研究,针对所产生的问题摸索出了较为有效的运行措施,取得了较好的效果,下一步还要继续完善处理装置工艺运行,将研究成果进行推广运用,精准操作,加强设备运行管理,保证将含固率将至最低范围,减少重复处理不必要费用。

净化分离及二级细泥处理工艺流程及自控

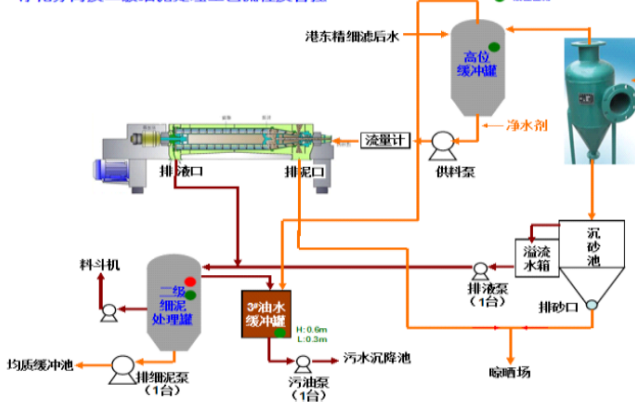


图3

5 制定对策

5.1 降低均质溢流箱进入一级细泥处理罐的液量

通过现场试验,将二级细泥处理罐2#、3#排细泥泵出口液体走向进行调整,停止3#排细泥泵往上料斗供液,将2#排细泥泵往均质缓冲池进液,调整为往高位缓冲罐进液,通过2#排细泥泵将二级细泥处理罐底部细泥输送到高位缓冲罐。

5.2 提高一级细泥处理罐底部1#排细泥泵排量,延长1#排细泥泵的启动时间

由于一级细泥处理罐底部1#排细泥泵是与2#油水缓冲罐的5#污油泵连锁,将5#污油泵出口阀门由全开调整到开度三分之一,使5#污油泵的运转时间尽可能的延长,从而使之连锁的1#排细泥泵启运时间延长,有效的降低一级细泥处理罐内液位,延长了沉降时间,减