

中海油恩平 24-2 油田生产水处理系统的改进方法

史太平¹ 史园园² 苟超¹

(1. 中海石油(中国)有限公司深圳分公司, 广东 深圳 518000)

(2. 濮阳职业技术学院, 河南 濮阳 457000)

摘要: 中海油恩平 24-2 油田有四套生产水处理系统, 每套水系统都包含有一个水力旋流器和一个气浮选, 由于气浮选 A、B 罐体内部腐蚀严重, 2019 年需对气浮选 A、B 罐内进行修复作业。当时油田生产水量约 1.8 万方/天, 由于旋流器 C、D 内部旋流管存在堵塞情况, 水系统 C、D 处于饱和状态, 导致生产流程波动大, 影响油井提液和新增调整井的开发工作, 现采用差压液位计、降低高含水井产量、定期反洗旋流器、清洗旋流管等多种措施来稳定生产流程, 取得了理想的效果, 最终提高了水系统 C、D 的处理量, 超额完成了生产任务。

关键词: 水处理系统; 饱和; 流程波动大; 差压液位计; 定期反洗; 清洗旋流管

0 引言

中海油恩平 24-2 油田共有四套生产水处理系统, 单套水系统处理能力为 500 方/h, 水力旋流器与气浮选为串联状态。油田生产处理流程如下: 含水的原油通过电潜泵举升进入生产分离器, 在分离器内初次进行油、水、气三相分离, 分离出的生产水进入水力旋流器进行第二次油水分离, 然后再进入气浮选进行第三次油水分离, 最后处理合格的生产水(水中含油约 20ppm)排海。

1 存在问题

2016 年 6 月, 恩平 24-2 油田开始投用生产水处理系统, 2018 年 11 月对气浮选 A、B 开罐检查, 发现罐内集油槽和焊缝处有大量的点蚀、坑蚀现象, 腐蚀严重, 存在穿孔刺漏的风险。

在恩平油田作业区领导的统筹安排下, 生产人员计划在 2019 年对气浮选 A、B 进行修复作业, 于是将水系统 A、B 的生产水导入水系统 C、D 当中进行处理。由于水系统 C、D 已使用半年时间, 旋流器内部分旋流杆被油泥堵塞, 致使水系统 C、D 处于饱和状态, 处理量分别为 385 方/h 和 390 方/h, 达到它们的上限处理能力。生产水处理量不足, 导致出现以下两个问题: ①生产分离器水相调节不稳定, 流程波动大, 需手动干预控制, 容易发生关断; ②生产水处理量无法增加, 无法进行油井提液和新增调整井的开发工作。

2 原因分析

当面临只有两套水系统可使用的条件下, 生产人员结合生产流程, 查阅相关资料, 针对出现的两个问题, 找出以下五个原因: ①生产分离器水相调节阀控制不稳定, 容易引发关断; ②油井产水量多导致油井无法正常提液; ③旋流器旋流管堵塞, 导致水处理量减少; ④旋流器前置过滤器脏堵, 导致水处理量减少; ⑤气浮选底部脏堵, 导致水处理量减少。

3 解决方法

生产人员尝试多种方法来降低生产分离器水相手动干预调节次数, 缓解旋流管堵塞情况, 提高生产水处理量和油田产量, 具体方法如下:

3.1 采用差压液位计对生产分离器水相进行调节

生产人员查阅资料, 分析现场流程, 最终采用差压液

位计对生产分离器水相进行调节, 并设置合理的 PID 控制设点。双法兰液位变送器由差压变送器、毛细管和带密封隔膜的双法兰组成, 其测量稳定可靠。密封隔膜的作用是防止管道中的介质直接进入差压变送器, 它与变送器之间是靠注满液体的毛细管连接起来, 当膜片受压后产生微小变形, 变形位移通过毛细管的液体传递给变送器, 由变送器处理后转换输出 4~20mA ADC 电流信号^[1]。

效果: 2019 年 3 月, 恩平 24-2 油田投入使用双法兰差压液位计, 鉴于其测量数据迅速、准确, 生产分离器水相调节非常平稳, 实现了自动控制。

3.2 降低高含水井水量, 提高低含水井油量, 实现产量提高

恩平 24-2 油田现有 25 口油井, 全部为电泵生产, 其中 A4H、A6H、A10H 和 A20H 四口油井为高含水井, 含水量达到 95% 左右。生产人员提出可以适当降低该四口井频率, 提高低含水井(A18H、A19H 等井)频率, 以期达到总液量不变, 油量增加, 水量减少的目的。

效果: 通过此种方法, 恩平 24-2 油田在 2019 年共完成 21 次油井提液, 累计增加产油约 1 万方, 保证了目标产量的顺利完成。

3.3 定期反洗水力旋流器油相并进行底部排放

生产人员每天对水力旋流器油相进行反洗, 通过上游生产水对油相管线进行大排量冲洗, 将旋流管内部油泥冲洗到下游, 达到清除旋流管内部油泥的目的, 再将旋流器底部油泥杂质进行排放, 以防旋流管被二次污染。

效果: 定期反洗和底部排放有一定的效果, 能够缓解旋流管的堵塞情况, 生产水处理量在短时间内略有增加, 由 410 方/h 上涨到 420 方/h。

3.4 多次清洗旋流器内部旋流管, 提高单套水处理能力

旋流管堵塞是每台水力旋流器运行一段时间后都会面临的问题, 旋流管油污出口尺寸一般只有 2mm 左右, 见图 1 左侧。进入水力旋流器的生产水多少含有油污和泥砂, 当水力旋流器长时间运行之后, 这些油污和泥砂很可能就会堵塞旋流管内部细小的孔径, 降低水力旋流器的处理效果^[2]。生产人员在气浮选 A、B 修复的间隙时间里, 采用投用水系统 A 套清洗旋流器 C 或 D, 投用水系统 B 套清洗旋流器 A、C 或 D 的方法, 对四个水力旋流器逐个进行开盖清洗, 清除了旋流管内部的油泥杂质。(下转第 197 页)

多点式地面火炬长周期运行工艺研究过程中,注重地面火炬周期运行工艺方面的研究和剖析,不仅能够适应当前生产运行和装置排放的需求,还能够最大限度的减少火炬运行过程中的冲击,实现工艺需求的资源最优化运用的效果。

2.3 火炬头优化措施

现有的火炬多是在内部延伸管的作用下,持续性进行火炬燃料气大小的供应。为保障火炬头燃料气源充足,且火炬头内部资源相对充实,技术人员应分别从延伸管、火炬周围空间条件进行适当的优化。前者主要是结合火炬头的基本状况,开展火炬头顶部延伸性因素的对应组合。比如,管道火炬开头方向层面上的结焦控制等;二级延伸部分,是依据头部分的基本需要,适当的进行火炬头层面的针对性管理。后者是通过结构火炬延伸外围法进行采样化验结焦调节,这一部分主要是项目实施的基本状况,开展内部结焦清洗过滤,将火炬周围的结焦因素进行综合性规范与详细化调控。

多点式地面火炬长周期运行工艺调节过程中,为确保地面运行周期与控制因素之间保持一致,做好多点地面影响因素的合理调整,为后续活动的实施带来了更为坚实而可靠的依据。

2.4 黑烟与异味问题的应对

为确保多点式地面火炬长周期运行工作得以长效性展开,做好黑烟和异味方面的问题,也是有效进行问题处理和应对的主要内容。结合国内多点式地面火炬长周期运行(上接第195页)

效果:通过多次清洗水力旋流器内部旋流管,旋流管内部油泥清理干净后,水处理量达到了正常水平,约为450方/h。

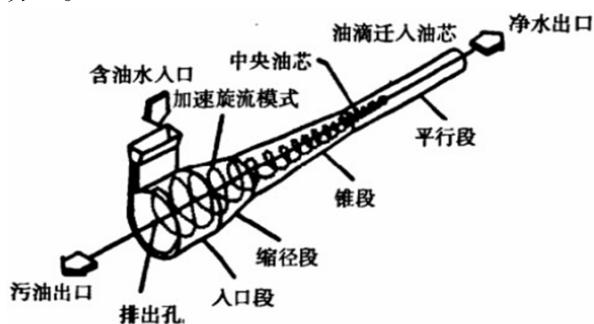


图1 旋流管内部结构图

3.5 清洗水力旋流器前置滤器

水力旋流器前置滤器对生产水进行过滤,防止大块的油泥或杂质进入下游。水系统长时间运行,会有较多油泥和泥砂残留堵塞前置滤器,影响水处理量。生产人员有计划地对三个前置滤器进行清洗,清除了滤器里面残留的油泥杂质。

效果:前置滤器里面的油泥清除后,水处理量由420方/h涨到430方/h,达到了正常水平。

3.6 清洗气浮选内部油泥和杂质

在国内外油田,一些处于开采中后期的油井,采出的原油携带泥砂较多。而这些泥砂不仅造成石油输运设备磨损,而且泥砂易在地面集输站的沉降罐、储油罐和运输管线内沉降,致使有效容积减小,严重时影响正常工作。因此,

行基本情况,技术人员将该部分活动实施系列要点整理如下:①为避免地面火炬燃烧过程中,出现多点式地面火炬长周期运行隐患,管网排放中氮气含量控制在 $\leq 0.3\text{MPa}$ 状态时,管网内排放尾气将能够保障火炬长明灯持续稳定运行,实现气压对应调节的效果;②蒸汽分级阀对火炬气压针对性控制过程中,依据火炬气管管道中氮气运行状态,剖析如何将大量氮气持续性供应到火炬延伸器管道之内,就可以实现火炬气体吹出和蒸汽之间保持对应关联的效果,分级阀门控制能够以相对稳定的方法进行多点式地面火炬长周期运行压力调整,它符合清洁性能源、低损耗的开发需求。

多点式地面火炬对于黑烟与异味的针对性调节,是有效的管理方式和现代环保要求。

3 结论

综上所述,多点式地面火炬长周期运行工艺分析,是化工废气处理手段实践中不断优化的理论归纳。在此基础上,本文通过长明灯熄灭问题应对、解决备用气源问题、火炬头优化措施、黑烟与异味问题的应对等方面,探究多点式地面火炬长周期运行工艺影响因素。因此,文章研究结果,为当代化工生产技术生态化转变提供了新视角。

参考文献:

- [1] 王友金. 多点式地面火炬长周期运行工艺研究 [J]. 山东化工, 2020, 49(11): 145-149.
- [2] 梁鸿. 多点式地面火炬及长期运行情况的研究 [J]. 辽宁化工, 2019, 48(09): 886-888.

需要定期进行清理淤积的泥沙^[3]。同样道理,气浮选运行一段时间后,内部积有较多油泥和泥砂,使得气浮选处理量减少。生产人员在2019年对气浮选A、B、C、D逐个进行开盖清洗,将油室和水室内部的油泥和杂质都进行了清理。

效果:清理气浮选里面的油泥和杂质后,水处理量达到了470方/h,效果明显。

4 产生效益

①经济效益:提高了油田产量,超额完成了分公司配产任务;多次清洗水力旋流器和气浮选,节约外委费用约32万元;②社会效益:实现生产分离水相稳定调节,保证了生产水处理合格达标,保护了海洋环境。

5 结语

恩平24-2油田虽然通过多种措施暂时解决了水处理量不足的问题,但以上措施治标不治本,油田开采后期含水量还会不断增加,若单套或多套水系统出现问题将会限制油田提高产量,因此,恩平24-2油田后续计划对水处理系统进行扩容改造,新增两套水处理系统,打算从根本上解决水处理量不足问题。

参考文献:

- [1] 吴丰,吕鹏. 双法兰液位变送器的故障浅析 [J]. 化工管理, 2016(11).
- [2] 王维诚,李智,蒋孟生,朱冬银. 紧凑型水力旋流器在线清洗方法研究与实践 [J]. 石油和化工设备, 2020, 23(10).
- [3] 张军,郭军,祝金奎,汪建敏. 罐体油泥自动清理系统研究 [J]. 环境技术, 2000(06).