

浅谈 500 万 t 常压蒸馏装置常一中泵机封改造应用效果

丁鹏飞 杨振东 刘建明 吉元胜 (呼和浩特石化, 内蒙古 呼和浩特 010070)

摘要: 第一联合车间结合实际生产情况, 对常压装置常压一中回流泵机械密封系统进行改造; 目的是为了提提高车间设备运行管理水平, 节约运行成本, 提高运行安全性, 降低设备运行对环境的污染, 改善员工现场操作环境。改造后, 既满足了设备安全、环保、节能的要求; 又改善了我炼厂冬季生产现场防冻凝管理环境。

关键词: 常压蒸馏装置; 机泵; 密封方案; 效益

1 装置概况

①呼和浩特石化公司 500 万 t/a 常压蒸馏装置是由中国石油天然气华东设计研究院设计, 中油吉林化建工程股份有限公司施工建设, 于 2012 年 9 月 8 日首次开车成功。本装置是年加工长庆、二连、塔木查格的混合原油 500 万 t 的燃料油型常压蒸馏装置, 加工的混合原油属中间石蜡基低硫低酸原油, 设计加工负荷弹性范围是 60%~110%。

②呼和浩特石化公司 500 万 t 常压蒸馏装置常一中油泵 1201-P105AB, 设计为 A 泵带有变频调速为主泵。B 泵无变频调速为备泵, 设备于 2012 年 10 月投入使用, 型号为 250×250WEZ500, 形式 OH₂, 泵主机由嘉力特荏原泵业有限公司生产, 机械密封由丹东克隆生产, 密封方案为 API23+62, (从密封腔内泵送环冷冷却器再进入密封腔的循环+62 用外部液源阻封, 为防止固体颗粒聚集在密封的大气一侧可采取阻封措施);

③500 万 t 常压蒸馏装置常一中油泵 1201-P105AB 采用油雾润滑方式润滑, 实际操作温度为 184℃, 实际操作流量为 591m³/h, 泵送介质为常一中油 (轻柴油)。

2 常一中油泵 P105AB 运行过程中存在的问题

①常一中油泵 1201-P105AB 从 2012 年 10 月正式投产开工后一直连续运行到 2015 年 7 月装置大修停工, 共累计运行约 24120h, 其中 P105A 累计运行时间为 21060h; P105B 泵累计运行 3060h, 在运行期间机械密封失效 4 次, 给装置安全环保平稳长周期运行带来隐患;

②常一中油泵 1201-P105AB 密封方案中的 62 方案在 500 万 t 常压蒸馏装置使用的是一套单独的蒸汽急冷系统, 也是 500 万 t 常压蒸馏装置内唯一的一套为 1201-P105AB 提供辅助密封的设施, 该蒸汽急冷系统在运行时必须通过减温减压器提供的不饱和蒸汽冲洗密封端面, 冲洗后的废液 (主要是凝结水) 就地排放, 装置正常生产期间该泵周围凝结水遗留飞溅严重, 并且污染周边地面环境, 每到冬季生产期间, 该泵周围会出现大量的冰注, 冰山, 和装置要求的标准化现场格格不入;

③常一中油泵 1201-P105AB 机械密封形式为单端面密封, 虽然正常运行时温度为 180℃左右, 不属于高危热油泵行列, 但是在特殊工况或者是特殊生产方案时有时工作温度会上升到 200℃, 此时该泵按 API682 标准要求就不满足要求, 为了保证机泵在安全环保平稳长周期运行过程中更加安全可靠, 按照 API682 标准要求, 常一中油泵 1201-P105AB 应采用双端面机械密封形式。鉴于此, 经车间开会讨论一致同意, 上报公司相关处室对该机泵机械密封进行设计改造。

3 常一中油泵 P105AB 机封改造

①2015 年 8 月, 车间利用装置停车大修契机, 提前和机泵厂家、机械密封厂家经过多次交流探讨, 最终决定把常一中油泵 1201-P105AB 密封方案原设计 API PLAN23+62 方案, 改为 API PLAN21+53A 密封方案 (21 从泵排出口经节流孔板和冷却器再进入密封腔的循环+53A 加压外部阻塞液储罐向密封腔提供清液, 通过内部的泵送环来循环, 储罐压力大于密封压力)。在改造过程中把原来的泵壳进行冲洗孔钻、焊接, 并且对泵壳孔钻、焊接处聘请专业人员进行无损检测, 检测结果合格;

②改造后的密封方案符合 API 标准要求, 并且通过对常一中油泵 1201-P105AB 密封方案的改造, 可以改善装置现场生产运行环境, 同时避免了就地排放的带油凝结水污染环境现象, 解决了冬季生产过程中 1201-P105AB 周围大量的冰注, 冰山现象, 装置现场标准化规格化得到进一步提升;

③常一中油泵 1201-P105AB 密封方案改造后, 提高设备操作安全要求, 改造后每年可以节约大量低压蒸汽和软化水用量, 降低操作人员的劳动强度提高工作效率。

4 改造后运行效果

①2015 年 10 月装置检修完成, 常一中油泵 1201-P105AB 密封方案改造后开工试用成功, 运行平稳, 到目前为止已累计运行 6 年;

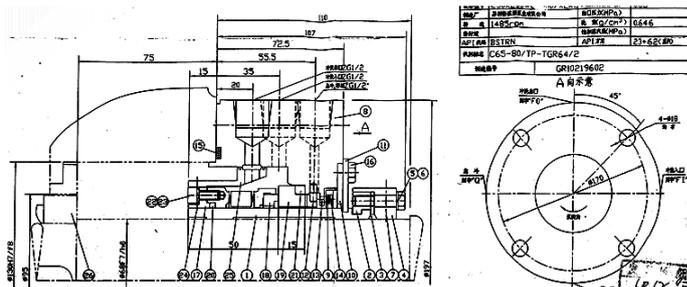


图 1 API 23+62 方案图

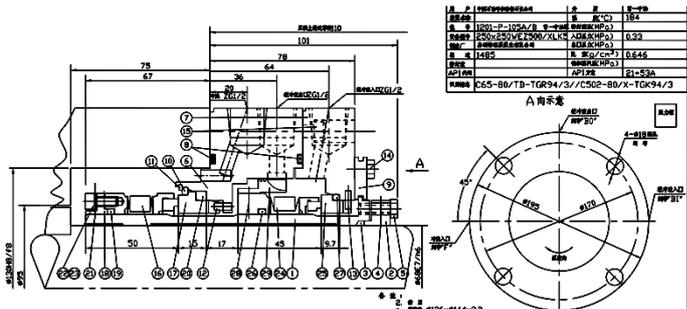


图 2 API 21+53A 方案图

②常压蒸馏装置常一中油泵 1201-P105AB 机械密封方

案由 API PLAN23+62 改造为 API PLAN21+53A 密封方案。改造后的密封方案符合 API 标准要求,并且改善了现场运行环境,提高了设备操作安全性,同时,改造后每年可以节约大量低压蒸汽和软化水,并且降低操作人员的现场维护劳动强度。

5 改造后的价值估算

本次改造完成后常一中油泵 1201-P105AB 现场运行状态良好,消除了冲洗后的废液就地排放,装置正常生产期间该泵标准化水平有很大改观。其中对该泵改造后的价值累计估算如下:

5.1 直接经济价值累计

该项目每年节约 1.0MPa 蒸汽 0.115t/h,按照每年运行 8400h 计算的蒸汽伴热计算,动力产 1.0MPa 蒸汽成本是 224.51 元/t,则该项目每年节约 1.0MPa 蒸汽及节约费用是: $0.180t/h \times 8400=1512t$,节约费用是 $1512t \times 224.51 \text{ 元}/t=339459.12 \text{ 元}=33.95 \text{ 万元}$ 。

该项目每年节约除盐水 0.09t/h,按照每年运行 8400h 计算,动力产除盐水成本是 56.18 元/t,则该项目每年节约除盐水及节约费用是: $0.09t/h \times 8400=756t$,节约费用是 $756t \times 56.18 \text{ 元}/t=42472.08 \text{ 元}=4.25 \text{ 万元}$ 。

5.2 间接经济价值长期体现

提高安全生产效率和改善员工工作环境;提高设备运行安全性,为车间的挖潜增效工作带来一定的收益。最主要的间接效益是可以提高装置安全运行水平,保证长周期。

综上所述,每年 1201-P105AB 水耗和蒸汽消耗合计节约成本约 38.2 万元,一个检修周期可节约 115 万元。

参考文献:

- [1] 胡安定. 石油化工设备维护检修规程 [M]. 北京: 中国石化出版社, 2004.
- [2] 朱立新. 王汝美. 实用机械密封技术问答 [M]. 北京: 中国石化出版社, 2014.
- [3] 林世雄. 石油炼制工程 [M]. 北京: 石油工业出版社, 2000.

(上接第 103 页)使过氧化氢材料能够表现出较强的作用价值效果,除了上述基本生产过程掌握详细的关注促进其理想的标准,但也需要注意安全生产的影响,以避免任何生产环节安全隐患和威胁。因此,有必要先控制过氧化氢物料本身的浓度,严格避免过氧化氢物料的发生在 65% 以上,降低爆炸问题发生的概率;此外,有必要围绕温度进行详细规定,实时监测过氧化氢应用中的散热情况,避免潜在的超温危害;严格避免与重金属直接化学接触;它还会增加氧化水平。

4 结论

综述了几种有机化合物的氧化反应。在有机合成中,过氧化氢是一种非常重要的氧化剂。同时,反应的最终产

物是水,不会引入杂质的化学反应,这是一个利用氧化还原的过氧化氢和对环境没有影响,这也让过氧化氢广泛应用于有机合成反应,但它也反映了一个重要的实用价值。

参考文献:

- [1] 王程昌. 过氧化氢在有机化工合成中的应用探究 [J]. 化工管理, 2016(17):183.
- [2] 张孝远, 李严会. 过氧化氢在有机化工合成中的应用研究 [J]. 科技与企业, 2016(03):247.
- [3] 孙伟民. 有机化工合成中过氧化氢的应用刍议 [J]. 化工管理, 2015(19):201-202.
- [4] 赵逸云, 高诚伟, 张晓梅, 杨金忠. 过氧化氢在有机化工合成中的应用 [J]. 云南化工, 1997(04):55-57.

(上接第 102 页)新采油技术,尤其是在现今石油生产效率不断下降的情况下,为了满足现实需要,采油技术在采油方面往往需要优化,以满足现实需求。因此,在产能上的采油技术质量需求就是不断提高采油技术创新。以大泵提液技术为例,随着储存能力的下降,使得泵效率难以发挥,因此需要进行改善和优化,因为传统水泵提取技术存在能耗、成本高和容量小等问题,需要将其转换为直径 105mm 的大口径油泵,大直径柱塞创新设计及导向剥离,不仅节能显著,而且还可以有效提高产量。

3.3 安全方面

安全问题一直以来都是石油开采工作中的核心问题,为了能够保证石油开采的安全性,必然需要对采油技术提出更多的要求,使其整个采油过程更加安全稳定。一般这就要求需要加大对石油采油技术的安全性研究,使其在整个过程中符合安全生产的相关要求与标准。例如针对抽油井的污染问题,将会对石油采矿过程造成巨大威胁。这主要原因是由于经过几年注水发展,地层和注水之间存在着相互作用,导致了流体物理平衡和化学平衡的打破,从而导致了结垢问题的出现。所以一定要加大对于除垢除垢技

术的研究,减少安全隐患的出现。

4 结语

总体而言,石油工程在国民经济建设过程中有着至关重要的作用,而对于采油技术的合理研究与应用将能够大大提升石油开采的效率和产量,因此有必要对其引起足够的重视。在石油开采过程中,要根据油田的实际情况,适当运用新技术,以促进石油产业的健康稳定发展。

参考文献:

- [1] 杨光. 探究石油工程中采油的技术要求 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2013(13):110-110.
- [2] 田苗. 探究石油工程中采油的技术要求 [J]. 工业, 2016(11):00058-00058.
- [3] 罗红涛, 段友芬, 宋霞. 探究石油工程中采油的技术质量要求 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2016, 36(012):24-24+37.
- [4] 梁祥稷. 探究石油工程中采油的技术质量要求 [J]. 区域治理, 2019, 000(004):293.
- [5] 胡琨. 石油工程中采油的技术质量要求分析 [J]. 化学工程与装备, 2019, No.274(11):124+140.