

滑片泵在石脑油卸车使用中的问题探讨

李靖

陕西延长石油（集团）有限责任公司延安石油化工厂 陕西 洛川 727406

【摘要】：滑片泵由于其具有较强的自吸能力和气液混输特性，在石油化工和油库中广泛使用。根据滑片泵的特点，对延安石油化工厂滑片泵在使用过程中出现的问题进行分析探讨，并进行改进。

【关键词】：滑片泵；使用；问题改进

1 概况

延安石油化工厂油气储运车间 48 单元罐区三台石脑油卸车泵，型号为 HGB100-6 的滑片式自吸泵，由浙江佳力科技有限公司生产，其性能参数如表一所示。该滑片泵于 2009 年 7 月投入运行，担负着卸车台 8 个卸油口的卸车及 48 罐区向 41 罐区转油的任务。

表 1 滑片泵性能参数

型号		HGB100-6
流量	m ³ /h	100
工作压差	MPa	<0.6
最高工作压力	MPa	4
吸入极限真空度	MPa	0.06-0.09
自吸性能	s/5m	<60
效率	%	78
转速	r/min	460
电机功率	kW	30

2 工作原理

滑片泵主要由转子、定子（即泵体）、滑片及两侧盖板所组成。依靠偏心转子旋转时泵缸与转子上相邻两叶片间所形成的工作容积的变化来输送液体或使之增压的回转泵。转子是具有径向槽的圆柱体，槽内安放滑片，滑片可以在槽内自由滑动。转子偏心地安放在泵体内，当转子由原动机带动旋转时，滑片依靠离心力或弹簧力紧压在泵体的内壁上。在转子前半转，相邻两叶片所包围的空间逐渐增大形成局部真空而吸入液体。而后半转，此空间逐渐减小，挤压液体，将液体压送到排出管中（见图 1）^[1]。

3 主要工作特点

滑片泵具有良好的抽真空性能和气液混输性能；结构较紧凑；具有自吸功能；流量较均匀，运转平稳；可通过改变电机及部件转向使泵实现装、卸两种功能；脉动和噪声小，效率比较高；但不适于长时间持续工作^[2]。

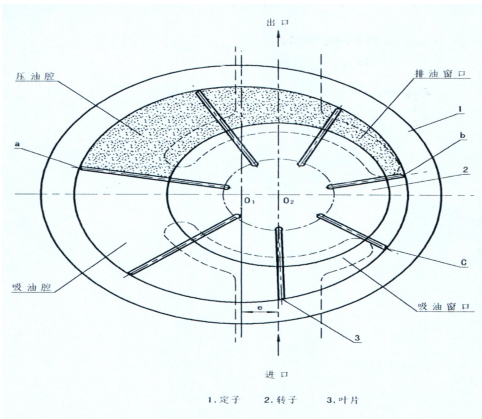


图 1 滑片泵工作原理图

4 在石油化工企业应用情况

因其具有较强的自吸能力和具有独特的高效率广泛应用于油库槽车罐底扫仓作业。

5 现状及存在问题

从 2009 年 7 月滑片泵投入使用后，滑片泵的主要部件转子、定子、滑片、打棒等严重磨损，运行期间机泵部件由于磨损损坏造成故障，维修频繁，零配件消耗大（如图 2、图 3 所示）。其间每年消耗的机械密封、滑片、顶杆、转子轴、定、轴承等配件费用达数万元。由于当时接电源时未考虑检修方便，电源线长度不够移动电机，每次修泵时需将电缆线拆除，拆接线频繁，造成电缆线头断裂，日后可能造成电缆线长度不够，需重新布线。



图 2 损坏的定子、转子、滑片、顶杆



图3 新的转子、定子、滑片、顶杆

6 原因分析

(1) 设计单位在机泵选型时, 没有考虑到滑片泵不适合长时间持续工作的特点, 将滑片泵作为倒罐泵使用后, 每天倒罐转油连续工作都在 10 小时以上, 造成滑片、顶杆、转子等部件的磨损严重。

(2) 由于吸液区与压液区存在压差, 滑片两侧受力不均, 特别是滑片由低压区进入高压区的瞬间, 滑片一边是高压(排出压力), 一边是低压(吸入压力), 滑片受力很大, 滑片要有足够的强度, 厚度不能太薄^[1]。滑片材质为胶木树脂, 厚度为 9mm, 正常使用时间 ≥ 500 小时^[3]。

(3) 由于滑片泵要求工作压差 $\geq 0.6\text{MPa}$ 。在实际运行中, 由 48 单元向 41 单元转油的同时, 延炼也向 41 单元的同一个储罐转油, 延炼转油线油经自力式调节阀调压为 0.6MPa, 但压力不稳定, 导致滑片泵工作压差超过设定值, 造成滑片泵内回流, 泵的效率下降, 增加了零部件的磨损。石脑油工艺流程如图 4 所示。

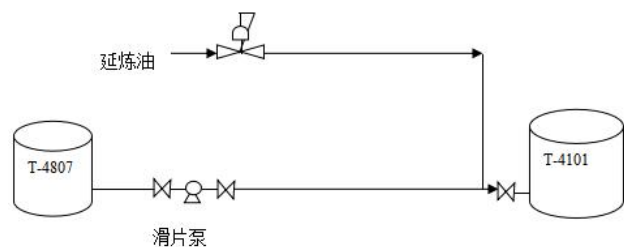


图4 石脑油流程图

(4) 罐车在运输中携带的部分杂质, 在卸车及转油过程中, 在离心力的作用下加剧了定子、转子、滑片等部件的

磨损。

(5) 操作人员业务能力低, 未严格按规程操作机泵。

7 改进措施

(1) 新增两台离心泵作为倒罐泵, 滑片泵只做卸油用。既解决了滑片泵长时间连续工作的问题, 又可使滑片泵的工作差压在规定范围内, 符合滑片泵的性能特点和使用要求。

(2) 将滑片厚度由 9mm 增大到 11mm (如图 5 所示), 增加滑片强度。



图5 滑片左面为 11mm, 右为 9mm

(3) 严格把关卸车石脑油的质量, 禁止携带大量杂质的车辆卸车, 同时将入口过滤网由 30 目更换成 60 目, 由原来每月清理一次过滤网改为每周一次。

(4) 对岗位操作人员进行专项培训, 提高业务能力, 杜绝违章操作。

8 效果

采取以上措施后, 滑片泵运行时间累积到 400~450 小时后, 对泵进行一次拆检, 检查零件的磨损情况。滑片泵的故障率大大降低, 定子和转子磨损很小, 接触面光滑, 滑片和顶杆均匀磨损, 无断裂、损坏 (如图 6 所示)。延长了滑片泵的使用寿命, 减少了零部件消耗, 节约了费用。



图6 拆检后的滑片、顶杆

参考文献:

- [1] 姬忠礼, 邓志安, 赵会军. 泵和压缩机[M]. 成都: 石油工业出版社, 2008.
- [2] 关醒凡. 现代泵理论与设计[M]. 北京: 中国宇航出版社, 2011.
- [3] 程剑锋, 王迪. 化工泵的维护与检修[M]. 北京: 石油工业出版社, 2013.