

经验交流

CNPF100-400 屏蔽泵自润滑的改进

陈幸贵¹ 汪雄军¹ 刘启新² 刘周平¹

(1.浙江巨化集团公司锦纶厂;2.浙江巨化股份有限公司电化厂,浙江 衢州 324004)

摘要 为确保 CNPF100-400 型屏蔽泵在特殊工况下正常使用,通过对泵的结构及输送物料特性的分析以及泵润滑液要求的分析,提出了泵由自润滑改成外润滑和外润滑改进的方案,实施后取得了良好的效果,连续运行近 30 个月,大幅降低检修费用,减轻了环保压力。

关键词 屏蔽泵;滑动轴承;自润滑;改进

中图分类号 TQ051.21

文献标识码 B

文章编号 1006-6829(2007)04-0056-02

某厂环己酮生产氧化岗位的分解釜液泵,由于流量大、扬程高、气蚀余量大,国内尚无符合要求的厂家,因此从德国某公司引进 2 台 CNPF100-400 型屏蔽泵。所输送的介质含有环己烷、环己酮、环己醇和废碱等多种成分,且含有固体颗粒、夹带一定量气体。此泵是整个系统的关键设备,如出故障会引起系统停车,而对于泵类来说,此设备价值较高。

该泵启用后,多次发生故障,曾连续 2 次在开停车过程中发生泵前主轴承和辅助轴承烧结事故,只能返厂检修,严重影响了生产。

1 工艺及泵简介

如图 1,在分解岗位将分离器中的油相与新碱泵送来的氢氧化钠、皂化液分离器底部的水相、水洗油分离器底部的水相一起加压后送入皂化塔底部。

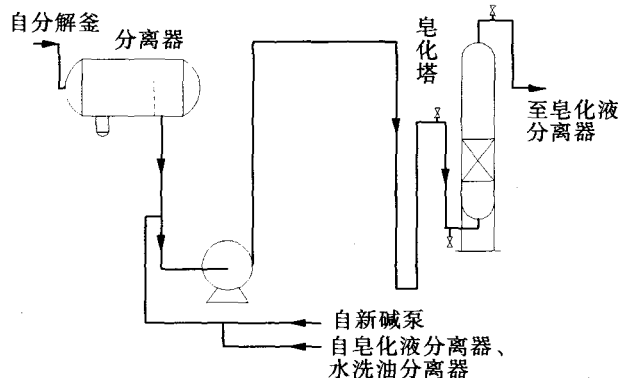


图 1 屏蔽泵工艺流程

CNPF100-400 型屏蔽泵单级单吸,体积流量 200 m³/h,扬程 170 m,转速 2 960 r/min,电机功率 215 kW,进口温度 95 ℃。泵进口装有液面检测

器,以保证在物料打空时能连锁停机;泵后轴承处装有恒温器,以保证泵体温度在超出范围后能连锁停机。

屏蔽泵原润滑液就是泵输送的工艺介质,从出口进入连接体,大部分经副叶轮加压后分别流经前侧主轴承与前侧主轴套之间的间隙、定子屏蔽套与转子屏蔽套之间的间隙、后侧主轴承与后侧主轴套之间的间隙后回到出口;小部分经过辅助轴套和叶轮平衡孔回到进口。

2 故障分析

屏蔽泵选型受条件所限,只能选此 CNPF100-400 型泵。

经分析认为,跳泵原因主要是泵进口夹气太多,使液面检测器误认为进口打空,然后连锁动作。轴承烧结原因是由于物料(既润滑液)中含有固体颗粒和进口管中夹带大量的气体及物料会在泵内表面形成很厚的结垢,影响滑动轴承的润滑。在开停车过程中,物料(即润滑液)结晶发生断润滑液而使轴承干磨。

针对该泵发生泵前主轴承和辅助轴承烧结事故及所输送的介质的特性,要使泵能正常运行,轴承润滑良好,应更换润滑液。更换的润滑液必须满足 3 个条件:(1)润滑液应该干净无固体颗粒且不易结晶;(2)润滑液的供给压力应该和原来的相近以平衡轴向力;(3)由于润滑液能够经叶轮平衡孔进入系统(即后文的泄漏),因此供给的润滑液不能污染泵输送的介质。

根据上述要求和生产工艺情况,润滑油可用环己烷和水。

3 技术改造

3.1 第1次改造及存在问题

选取邻近的1台环己烷泵出口的环己烷来作为润滑油。如图2,具体做法是:(1)从环己烷泵出口调节阀前引1根DN25管进入屏蔽泵的连接体;(2)把润滑后的液体接回到环己烷泵出口的调节阀后(保证进出有压差,并调节在0.1 MPa左右);(3)不取消原润滑管线,增加阀门以保证临时可以切换。

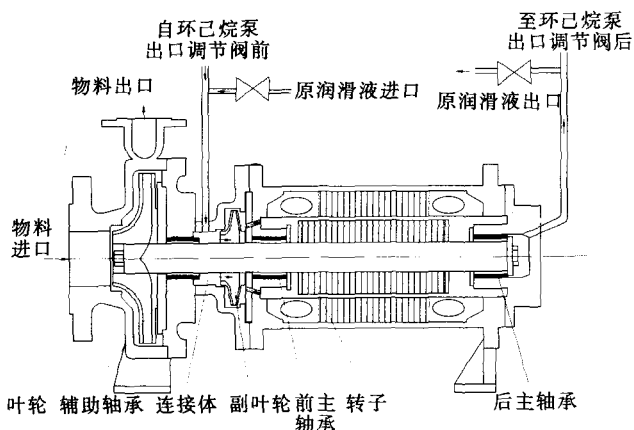


图2 第1次改造屏蔽泵的润滑

改造后,经过一段时间的运行,液面检测器误判断引起的停机现象得到消除,轴承不会再有干磨情况。

但发现存在下列问题:(1)为保证润滑油进出口0.1 MPa的压差,有时会将润滑油出口阀关的过小,

即润滑油流量过小,泵电机产生的热量不能及时带走,泵体和润滑油的温度升高,增加润滑油汽化的可能性;(2)此润滑油仍然会在泵体内表面结垢影响润滑;(3)若环己烷泵有突发性故障,将会影响屏蔽泵的润滑,进而影响到整个装置。

3.2 第2次改造及效果

为了使泵的运行更加稳定,考虑用更洁净的液体来做润滑油,并且用独立的泵来加压。具体方案为:(1)采用脱盐水做润滑油。脱盐水的含盐量应为1~5 mg/L。相对普通的水来说,脱盐水钙、镁离子含量小,不易在定子、转子的表面结垢,无微生物不会在定子、转子的表面繁殖,因而不传热;(2)脱盐水循环使用;(3)增加中间冷却器,降低润滑油温度;(4)采用单独的计量泵(体积流量6 L/h)来补充泄漏的润滑油;(5)将计量泵电机和主电机连锁。保证计量泵不运行的时候主泵无法启动或计量泵跳机的情况下主泵必须跳机,使泵轴承始终有润滑油。

如图3,改造后的润滑油流程为:连接体→大部分经副叶轮→前侧主轴承与前侧主轴套之间的间隙→定子屏蔽套与转子屏蔽套之间的间隙→后侧主轴承与后侧主轴套之间的间隙后→中间冷却器→连接体;小部分经过辅助轴套和叶轮平衡孔流到进口(约6 L/h),同时计量泵以6 L/h的速度将润滑油从润滑管中打入来补充泄漏的润滑油。

屏蔽泵经过第2次改造后,运行稳定,累计运行30个月未再发生同类故障。经过跟踪检测,泵各振动值正常。故障的减少也减少了每年5次左右的停车,检修费用由原来的近17万元/年降至目前的1.6万元/年。保证了生产稳定,降低了污水排放量。

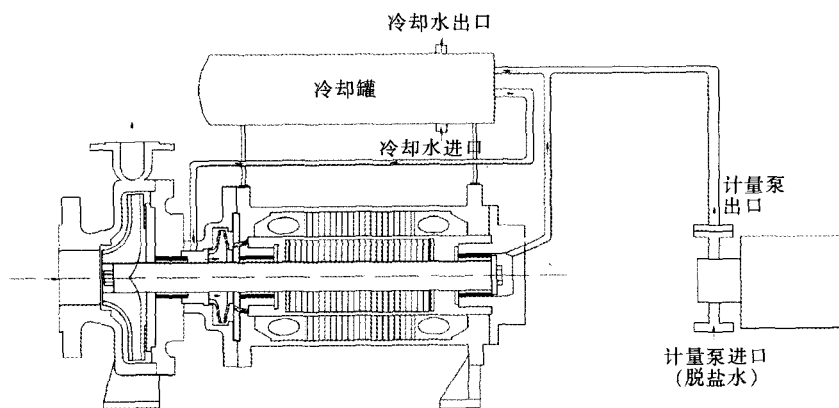


图3 第2次改造屏蔽泵的润滑