

# 聚丙烯轴流泵机械密封泄漏原因及措施

吴根仙

桐庐县分水江水利枢纽工程管理中心 浙江 桐庐 311500

**【摘要】**在聚丙烯轴流泵中,如果出现机械密封泄漏的问题,无疑会极大地影响到生产工作的顺利开展。在轴流泵运行时出现机械密封故障,增加压力活塞备台的方法,是聚丙烯装置反应器不停车置换交出情况下处理压力活塞泄漏的一次创新尝试,并取得良好预期效果,为同类装置设备运行和检修提供了宝贵经验。针对机封失效原因的分析,对机封结构进行改造,有助于解决机封使用寿命短的问题。

**【关键词】**聚丙烯轴流泵;机械密封;密封泄漏

## 引言

轴流泵 P201 的机械密封包括:内部为一次密封,外部为一次密封。在轴向上,从介质面到轴承箱面,共有三层机械密封,即内密封,中间密封,密封密封。动环为石墨材料,碳化钨为静环,内外密封为背对背结构,对过程介质起到密封作用。本发明提供了一种新型的动环材料:碳化钨材料,静环材料为石墨材料,补偿装置采用多个不锈钢材料制成的多个弹簧;副密封 O 型圈材料为氟胶。主密封与安全密封各采用 PLAN32+PLAN53C+PLAN52 两种不同的清洗方法,分别对密封进行润滑、清洗和冷却。

## 1 密封泄漏原因

### 1.1 周期性机械密封渗漏

如果密封和轴承间产生过硬结合,动环无法灵巧的在机械设备中运动,给设备的正常运行和密封性能造成不利影响。泵机械设备在运行时如果处于倾斜状态,静环与动环之间无法产生动力补偿,造成运行损坏,排量变化无法产生泄漏补偿,自动泵产生轴向位移,内部气压急剧上升。在高压状态下,端动环被压坏,内外气压差距过大,产生表面凹陷<sup>[1]</sup>。因此,在安装机械设备密封时,既要保证设备具有良好的密封性,还要确保动环能够稳定地运行。在设计机械构造时,利用螺旋弹簧机械密封装置代替泵本身的波形弹簧密封,这在一定程度上能够很好的达到运行补偿,而且大簧片构成的密封能够使得密封内部产生较大的轴流式压力,而簧片本身在运行过程中产生的受力较小,不容易产生变形,能够有效抵消轴流式位移。

### 1.2 压力引起的机械密封渗漏

#### 1.2.1 温度上升引起的泄漏

密封装置在运行过程中,其内部温度会上升,内部的污水温度会提高到 80℃,同时密封机械系统内部也会产生自有的流体密封。波形弹簧补偿流体的密封,利用

波形弹簧来补偿这个设计方法较为紧凑。相比于其他补偿方法,轴向长度较短。轴流式密封体积较小,室内会产生较大的温度变化,在运行过程中导致短时间内温度急速上升,而密封构件建造的原材料厚度较小,水环境中也存在其他的污染物,产生超过 80℃ 的高温,一旦密封构件缺乏耐腐蚀性和硬度,这便会导致密封装置泄漏。技术人员可以针对不同运行部件选择合适的原材料,表层的原材料选择耐高温的金属材质,使用耐高温、耐高压的碳化硅材质代替机械密封材质。

#### 1.2.2 高压造成的泄漏

机械密封装置在运行过程中会产生较高的压强,如果弹簧片在运行过程中受到的压力过大,那么其表层无法形成润滑剂层,从而损坏轴承密封件表面。轴承在运行过程中因摩擦会产生巨大的热量,在高温作用下密封件表面出现变形,而且高温或高压状态下润滑剂层无法发挥其润滑优势,导致轴承密封件出现泄漏<sup>[2]</sup>。电机在密封状态下进行运动,技术人员要严格控制弹簧的受压力,将压力控制在合理范围内,采用合适的弹簧加工方法,设计弹簧截面受力状态,确保不会产生密封泄漏。

## 2 聚丙烯轴流泵机械密封泄漏的控制措施

### 2.1 处理方案

压力活塞是机械密封清洗系统维护的重要装置,若交回维修,不能正常工作,就需要停机,并进行更换维修;如此一来,整个设备都要停下来,即使 24 小时不停地维修,停下来、更换、维修、重新启动,最少也要四天时间,这不仅会给企业造成很大的经济损失,还会给企业带来很大的安全和环保风险。所以,要考虑保持冲洗系统和机械密封的正常运行而不停机。由于上一次大修后,还剩下块用于维修的加压活塞,所以必须在现场找一个加压活塞,以取代漏气的活塞来保持密封的压力。根据工艺流程图,结合现场管路,经过研究,确定了一种方案,即在主密封槽上方的排气管线上焊接一法兰,并将其与压力活塞备用平台(以下称为 Z201 备

用平台)的密封油路连接起来,由此可以将密封油注入到主密封槽中,同时在管道上加装一压力表,以方便观测密封油压力。Z201 减压阀的下部焊接一等直径三通管,并通过一根管道与 Z201 备用油管道连接,以便在压力活塞上部密封油量较低的情况下进行补充。为了保持 Z201 备用平台的备用压力,在 P201 冲洗管道的压力下,连接了一根管道,连接到 Z201 备用管道的底部。为了确保并联压力活塞能够安全、可靠地投入使用,在安装之前,必须对其进行试压,以确保其密封性能。(1)开启阀 V2(活塞上排气阀)、阀 V3(活塞下排阀)、阀 V4(活塞连接氮阀),将清洁的白色油从阀 V1(活塞上加油阀)的管路中添加,将活塞压到最低。请记住,活塞的下落要慢,直到阀 V2 处有油流出,才能确定活塞上部已加满油,关闭阀 V1、阀 V2。(2)在阀门 V4 管道上与中压氮管道相连,用于向压力活塞进行氮气增压<sup>[3]</sup>。(3)使阀 V2 及 V4 开启,使阀 V1 及 V3 闭合,将中压氮阀(开度 5%)缓缓开启,对压力活塞的下部进行增压,并对其进行增压,直到在阀 V2 的位置有机油排放。当活塞被顶至 25%的位置,V2 阀门和 V4 阀门被关闭,向上和向下的压力计被记录下来。(4)静止试验 30 分钟,观测上、下两个压力表和活塞的位置,如果没有改变,就用同样的方法对各个位置的活塞进行 50%和 75%的试验。如果在各种状态下,压力表的示值及位置刻度都不发生改变,则可以判定压力活塞的密封性能达到要求。备用设备经压力测试合格后,进行基础和安装,完成后投入使用。

## 2.2 注意事项

在使用过程中存在着很大的危险性,如果操作不当,会造成隔离流体的压力下降,造成环管中的浆液倒流,造成密封环及密封副的损伤。所以要注意的是:(1)在投入使用之前,要尽可能的将 Z201 备用油管路及与

主密封油箱相连的管路中的气体抽干。(2)在使用过程中,要注意 Z201 备箱和主封箱管路上的压力表指示值,一定要比主封箱的压力高,才能慢慢开启,以免密封油倒流回到 Z201 备台处,造成压力脉动,造成机械密封的损伤<sup>[4]</sup>。(3)加压活塞式供油方式:将供油频率从 2.0-3.5 美加仑(7.57-13.25 升)增加至 2.0-4.0 美加仑(7.57-15.16 升),以降低供油频率。(4)为了防止因现场操作而造成冲洗系统管路堵塞或压力波动,将原来 Z201 有关部位有误动作的手阀阀把取下,并悬挂禁止移动标志,以警示有关人员勿乱动。投入使用后,加压活塞工作正常,加油量从 2 h/次减少到 10 d/h,P201 泵运转及机械密封状态良好。

## 3 结束语

总而言之,聚丙烯轴流泵是反应器中的“能量之心”,也是其核心装置,其功能是将反应介质进行充分搅拌,得到均匀分布的物质及温度;防止所形成的高分子析出,万一出现故障停机,设备停机,如不及时处置,还可能造成环管结块“爆聚”,为后期维修造成很大难度。因此,需要重视对各类故障的诊断与检修,保证泵的性能正常。

## 【参考文献】

- [1]邹波,莫政辉,刘贺.离心式高压氨泵机械密封泄漏处理及问题排查[J].大氮肥,2022,45(06):388-390.
- [2]李庆云.常顶回流泵机械密封泄漏的原因分析及改进措施[J].化工技术与开发,2022,51(12):78-79.
- [3]铁宝峰.机泵机械密封泄漏的原因及解决策略[J].设备管理与维修,2021,(16):183-184.
- [4]王全发.高速泵机械密封泄漏原因分析及改造措施[J].中国设备工程,2020,(14):153-154.