



低温液体渗硫处理在叶片泵中的应用

浙江仙居永灵机械有限公司 (317300) 吴坚锋
 浙江仙居华利热处理材料厂 (317300) 张潇频
 浙江仙居大华液压有限公司 (317300) 李卫平
 浙江仙居液压件厂 (317300) 陈乾飞

众所周知,叶片泵定子曲线内表面需要有很高的硬度和强韧性(即硬而不脆),同时还要有很好的耐磨性。

通常叶片泵的定子采用 38CrMoAlA 钢制造,经调质处理后机械加工,然后进行离子渗氮处理。在使用过程中,人们常发现定子曲线内表面产生严重磨损,最终因早期失效而影响使用。

而我们则采用在离子渗氮处理后进行低温液体渗硫处理方法。该工艺既能保证定子曲线内表面具有很高的强韧性,达到硬而不脆的目的,抑制积瘤的形成,又能保证定子具有很好的耐磨性。经我厂使用,定子寿命明显提高,该工艺还得到了推广使用。

1. 低温液体渗硫工艺基本原理

低温液体渗硫工艺的基本原理是在工件表面渗入硫的化学热处理工艺,渗硫层深常为 5~15 μm 。渗层组织是 Fe_2S , FeS 或其混合物。 FeS 是一种多孔性易滑移物质,属六方晶系,质软而塑性好,具有良好的自润滑性。渗硫层呈致密多孔的鳞片状,具有微孔特性,具有很好的保油性。因此,这种工艺是一种很有效的表面滑化处理工艺,具有很好的减磨性(使摩擦系数减少 2~4 倍,仅为 0.04),抗粘着磨损(抗咬合能力)尤其有效,特别适应叶片泵的定子表面处理,并能降低叶片泵的噪声,延长使用寿命,具有很好的推广应用价值。

2. 低温液体渗硫工艺

渗剂是由仙居华利热处理材料厂生产的低温液体渗硫盐。该种盐解决了国内目前无法解决的防老化难题,提高了盐的重复使用性,降低了处理成本。其成分为尿素 30%,硫脲 70%。

使用温度: 90~120 $^{\circ}\text{C}$ 。

操作规范: 将配制好的专用盐浴加热到规定的温度后,将洁净的工件放入盐浴中,经过 2h 左右渗硫处理后,在硫化温度下将工件取出,放入

100 $^{\circ}\text{C}$ 热水中清洗 10~15min,并保证工件彻底清洗干净。然后放入 110~125 $^{\circ}\text{C}$ 的热油(锭子油)中保温 15~25min,使工件表面形成一层坚固的抗蚀层,经热油处理后工件变成灰黑色。

对工件表面进行 X 射线能谱分析,渗层含硫量为 25%~28% 左右,说明低温液体渗硫形成的硫化铁薄层含硫量较高。

3. 试验对比

工作条件: 工作压力为 16MPa,油液为 N46,试验油温 45~55 $^{\circ}\text{C}$ 。

对比: 经离子渗氮处理的定子连续运行 60h 后,曲线内表面出现明显的表层剥落,且磨损不均匀;两端有崩落的锯齿状,脆性较大,且叶片前端有明显的磨损;抗咬合性能差,噪声为 72~75dB;压力表表跳严重,为 $\pm 0.5\text{MPa}$ 。

离子氮化处理后采用低温液体渗硫的定子,经连续运行 60h 后,曲线内表面较光滑,无剥落、崩落等现象,说明其耐磨性、抗咬合能力较好。试验过程叶片泵性能良好,噪声为 68~70dB(A (含环境噪声),且压力表稳定,为 $\pm 0.05\text{MPa}$ 。

4. 结语

(1) 采用低温液体渗硫表面滑化处理后增加了定子曲线内表面的强韧性和抗咬合性,提高了叶片泵的性能指标,同时降低了噪声,减少了压力振摆,延长了使用寿命。实践证明,该工艺具有较高的使用价值。

(2) 采用低温液体渗硫处理工艺后,由于使用的专用盐解决了抗防老化的难题,大大降低了生产成本,工艺温度低,工件不变形,且设备简单,操作方便,有利于推广使用。

(3) 低温液体渗硫工艺在叶片泵定子表面处理方面有很好的应用前景,以及显著的经济和社会效益。

(20030318)