

循环水系统机泵密封泄漏分析与处理

刘雪婷 张世东

(中国石油玉门油田分公司炼油化工总厂)

摘要: 机械密封广泛用于各种类型的泵。机械密封是一种精度较高的密封装置, 对设计、加工安装和使用条件均有一定的要求, 本文从机泵的泄露原因分析、检修过程中经常出现的问题、维修时的技术要点等方面进行阐述, 以便于机泵出现泄漏时更好的作出判断, 并及时准确的制定检修、维护措施, 更好的服务于生产。

关键词: 机械密封; 泄露原因; 解决办法

前言: 水泵用机械密封种类繁多, 型号各异, 但泄漏主要有以下几点: (1) 轴套与轴间的密封; (2) 动环与轴套间的密封; (3) 动环、静环间的密封; (4) 静环与静环座间的密封; (5) 密封端盖与泵体间的密封。一般来说, 轴套与轴间、密封端盖与泵体间的泄漏比较容易发现和解决, 其余部位的泄漏直观上很难辨别具体位置, 需在长期实践的基础上, 对泄漏症状进行观察、分析、研判, 才能得出正确结论。

一、泄漏原因分析及判断

1、安装静试时泄漏

机械密封安装调试好后, 一般要进行静试, 观察泄漏量。如泄漏较小, 多为动环或静环密封圈存在问题; 泄漏量较大, 则表明动环、静环摩擦副间存在问题。在初步观察泄漏量、判断泄漏部位的基础上, 再手动盘车观察, 若泄漏量无明显变化, 表明静环、动环密封圈有问题; 如盘车时泄漏量有明显变化, 则可断定是动环、静环摩擦副存在问题; 如泄漏介质沿轴向喷射, 可判断为动环密封圈存在问题, 如泄漏介质向四周喷射或从水冷却孔中漏出, 则多为静环密封圈失效。此外, 泄漏通道也可能同时存在, 但一般有主次区别, 只要观察细致, 熟悉结构, 一定能正确判断。

2、试运转时出现的泄漏

泵用机械密封经过静试后, 运转时高速旋转产生的离心力, 会抑制介质泄漏, 因此试运转时, 机械密封泄漏在排除轴间及端盖密封失效后, 基本上都是由于动环、静环摩擦副受破坏所致。引起摩擦副密封失效的因素主要有以下几点:

- (1) 操作中, 因抽空、气蚀、憋压等异常现象, 引起较大的轴向力, 使动环、静环接触面分离;
- (2) 安装机械密封时压缩量过大, 导致摩擦副端面严重磨损、擦伤;
- (3) 动环密封圈过紧, 弹簧无法调整动环的轴向浮动量;
- (4) 静环密封圈过松, 当动环轴向浮动时, 静环脱离静环座;
- (5) 工作介质中有颗粒状物质, 运转中进入摩擦副, 破坏动环、静环密封端面;
- (6) 设计选型有误, 密封端面比压偏低或密封材质冷缩性较大等。

上述现象在试运转中经常出现, 有时可以通过适当调整静环座等予以消除, 但大多数需要重新拆装, 更换密封。

3、正常运转中突然泄漏

离心泵在运转中突然泄漏, 少数是因为正常磨损或已达到使用寿命, 大多数是由于工况变化较大或操作、维护不当引起的, 原因主要如下:

- (1) 抽空、气蚀或较长时间憋压, 导致密封破坏;
- (2) 泵实际输出量偏小, 大量介质泵内循环, 热量积聚, 引起介质汽化, 导致密封失效;
- (3) 回流量偏大, 导致密封面吸入介质;

(4) 泵较长时间停运, 重新启动时没有手动盘车, 摩擦副因粘连而扯坏密封面;

- (5) 工作介质中腐蚀性、聚合性、结胶性物质增多;
- (6) 环境温度急剧变化;
- (7) 工况频繁发生变化或调整;
- (8) 突然停电或故障停机等。

离心泵在正常运转中突然泄漏, 如不能及时发现, 往往会酿成较大事故或损失, 应予以重视并采取有效措施。

二、泵用机械密封检修中的几个误区

1、弹簧压缩量越大密封效果越好。其实不然, 弹簧压缩量过大, 可导致摩擦副急剧磨损, 瞬间烧损, 过度的压缩使弹簧失去调节动环端面的能力, 导致密封失效。

2、动环密封圈越紧越好。其实动环密封圈过紧有害无益。一是加剧密封圈与轴套间的磨损, 导致泄漏; 二是增大了动环轴向调整移动的阻力, 在工况变化频繁时无法适时进行调整; 三是使弹簧过度疲劳容易损坏; 四是使动环密封圈变形, 影响密封效果。

3、静环密封圈越紧越好。静环密封圈基本处于静止状态, 相对较紧密封效果会好些, 但过紧也是有害的。一是静环密封圈因过紧变形, 影响密封效果; 二是静环材质以石墨居多, 一般较脆, 过度受力极易引起碎裂; 三是安装、拆卸困难, 极易损坏静环。

4、叶轮锁母越紧越好。机械密封泄漏中, 轴套与轴之间的泄漏(轴间泄漏)是比较常见的。一般认为, 轴间泄漏就是叶轮锁母没锁紧, 其实导致轴间泄漏的因素较多, 如轴间垫失效、偏移, 轴间内有杂质, 轴与轴套配合处有较大的形位误差, 接触面破坏, 轴上各部件间有间隙, 轴头螺纹过长等都会导致轴间泄漏。锁母锁紧过度只会导致轴间垫过早失效。相反, 适度锁紧锁母, 使轴间垫始终保持一定的压缩弹性, 在运转中锁母会自动适时锁紧, 使轴间始终处于良好的密封状态。

5、新的比旧的好。相对而言, 新机械密封的效果好于旧的, 但新机械密封的质量或材质选择不当时, 会影响密封效果。在聚合性和渗透性介质中, 静环如无过度磨损, 还是不更换为好。因为静环在静环座中长时间处于静止状态, 使聚合物和杂质沉积为一体, 起到了较好的密封作用。

6、拆修总比不拆好。一旦出现机械密封泄漏便急于拆修, 其实, 有时密封并没有损坏, 只需调整工况或适当调整密封就可消除泄漏。这样既避免浪费又可以验证自己的故障判断能力, 积累维修经验, 提高检修质量。

三、维修时应注意的技术要点

1、当静环或动环密封圈难安装到位时, 为便于安装, 可在此处涂抹润滑油, 起到较好的润滑作用。

2、弹簧弹力不足时, 动环与静环密封面间容易产生间隙, 可移动固定螺钉, 以增加弹簧弹力。