

Causes of Mechanical Seal Leakage of Centrifugal Pumps and Installation and Maintenance Methods

Dong Wei

Zhongtai Group Xinjiang Markor Chem Co., Ltd., Korla, Xinjiang, 841000, China

Abstract

With the increase in the speed of China's industrialization, mechanical seals have been widely used and promoted in centrifugal pumps due to their various advantages. However, the nature of the mechanical seal is a relatively high-precision component, which requires high assembly quality, otherwise it is prone to leakage, which affects its operating efficiency. Therefore, the paper analyzes the causes of leakage from the characteristics, working principles and several different stages of the mechanical seal of the centrifugal pump, and it also elaborates on the principles and technical requirements of installation and maintenance work, and summarizes and summarizes the causes and improvements of mechanical seal leakage, which has certain practical significance for stabilizing chemical operations.

Keywords

leakage; mechanical seal; installation; principle; requirements

离心泵机械密封泄漏原因及安装维护方法

韦东

中泰集团新疆美克化工股份有限公司, 中国·新疆 库尔勒 841000

摘要

随着中国工业化发展速度的提升, 机械密封在离心泵中因其具有多种优势, 得到了非常广泛地使用和推广。然而, 机械密封本质是属于比较高精度的部件, 其需要较高的装配质量, 否则很容易出现泄漏, 影响其运作效率。因此, 论文从离心泵机械密封的特点、工作原理以及几种不同阶段来分析其泄漏原因, 并从安装维护工作的原则、技术要求等多方面进行阐述, 针对机械密封泄漏的原因及改善作出归纳和总结, 对稳定化工运作有一定的现实意义。

关键词

泄漏; 机械密封; 安装; 原理; 要求

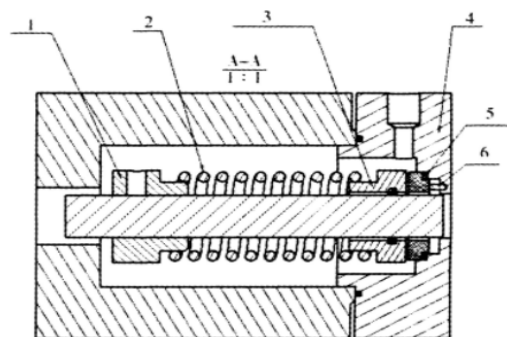
1 引言

近年来, 随着化工生产行业的不断发展, 相关技术要求有了进一步的提升。在使用离心泵的过程中, 大部分采用了机械密封这一方式, 据有关数据统计, 由于机械密封失效后, 导致离心泵出现了故障的概率高达 70.0% 以上, 因此机械密封的使用效率及其可靠性是促进化工企业发展的重要因素之一^[1]。据此, 论文着重从“泄漏”这一点出发, 从其安装、维护等多方面展开分析, 期望能对提升离心泵机械密封的维护检修等工作, 起到一定的参考作用。

2 离心泵机械密封的特点及工作原理

机械密封, 又被称作“端面密封”。其本身具有较好的

密封性能、且泄漏量少, 使用效率高, 不易损坏等多项优点, 因此被广泛运用在化工企业中。除此之外, 机械密封能适应自动化的生产过程, 也能适应不同温度、不同气压、真空、各种腐蚀介质的环境, 其使用率较高, 成为主要的密封方式。其结构如图 1 所示。



(1. 弹簧座; 2 弹簧; 3 旋转环(动环); 4 压盖; 5 静环密封圈; 6 防转销)

图 1 离心泵机械密封示意图

【作者简介】韦东 (1971-), 男, 中国四川阆中人, 本科学历, 机械工程师, 从事设备管理、项目管理和化企业静设备的研究。

如图 1 所示,它主要是依靠弹簧及密封介质的压力,对旋转的动环与静环的接触面上施加适当的压力,让这两个面保持紧密地贴合(在这两个端面中间,要加入一层薄薄的油膜,起到一定润滑作用,减少损伤)。如此一来,介质在通过时,就会遇到较大的阻碍,从而就能达到密封的效果,防止内部液体等出现泄漏。但机械密封的制造、安装等具有严格要求,且会消耗一定成本,对维修人员的技术能力要求高。因此,如何有效保障机械密封能正常工作,延长其使用寿命,成为一项值得研究的课题。

3 离心泵机械密封泄漏原因

机械密封发生泄漏涉及到的原因较多,一般可从以下三种不同情形进行分析。

3.1 在静试时泄漏

通常在正式使用前,会对其进行一次静试,检查是否存在泄漏,并分析找出原因。一般是根据其泄漏的量来具体分析,如果泄漏较少,则很有可能是静环与动环之间的密封问题没有到位,应检查密封圈。倘若泄漏较多,则要检查两环之间的摩擦副^[2]。在作出基本的判断后,就要进一步利用手动盘车分析。如果泄漏量没发生较大变化,则认为是密封圈的问题,反之,则证明是摩擦副出现了泄漏。

3.2 在试运转时泄漏

由于离心泵在正常运转时,会产生较大的离心力,所以单单依靠静试的实验方法,是无法完全保障不再泄漏的,所以还需要进行试运转,分析其泄漏的原因,据有关数据分析可知,除因端盖与轴间对密封效果造成影响外,其实大部分的泄漏,都是由于静环与动环之间的摩擦副被磨损后,才发生的,主要是有以下几类情况。

- (1) 在安装时,由于压缩量太大,导致机械无法承受,对摩擦副造成了损坏。
- (2) 在安装时,动环密封圈的的压力过紧,导致无法有效调整相关的轴向浮动量。
- (3) 当静环的密封圈安装过松,导致脱落。
- (4) 介质中存在较大的颗粒状物质,在离心力作用下,导致颗粒物质对摩擦副造成损伤。
- (5) 在实际的操作时,静环、动环之间的接触面轴向力变大,导致两环之间分离,也就造成了泄漏。

(6) 当机械上出现污垢,也会对密封效果造成影响。

(7) 动、静环制造过程中的垂直度误差造成机封泄漏。

以上就是在试运转的阶段中总结出的泄漏原因。通常维修人员可将静环等进行调整,从而达到解决目的,但如果依旧无法解决,则需要将机械密封进行拆除检查,再重装。

3.3 在机器正常运转时泄漏

同样,在正常运转过程里,机械密封也有可能发生泄漏,一般包括以下几点原因。

- (1) 当操作不当时,导致泵内的介质一段在不断发生循环,导致其内部压力、热量过大,也有可能发生泄漏。
- (2) 当离心泵的运作时间过长,导致摩擦副受热出现粘连,此时如果强行重新启动,则很可能对密封面造成损伤,导致泄漏。
- (3) 如果离心泵的工况发生频繁的变化,也有可能对其密封效果造成影响,导致泄漏。
- (4) 在正常运行的过程中,如果突发不可避免的故障导致设备停机,也会造成泄漏。
- (5) 由于动环、静环密封圈选用材料耐温度变化性能差导致机封泄漏,耐腐蚀性能差导致机封泄漏。
- (6) 机泵对中超差造成机泵振动大导致机封泄漏。

4 离心泵机械密封的安装维护分析

4.1 机械密封安装相关技术规范及方法

为有效保障机械密封的性能良好,因此在进行安装的过程里,需要满足如下相关规范。

- (1) 通常利用弹性联轴器,将传动轴的轴向窜动量控制到 0.2mm 内。
- (2) 如果送传输的介质本身温度过高,需提前利用冷却水处理。
- (3) 径向跳动公差等数据规范如表 1 所示。

表 1 径向跳动公差及端面跳动公差

轴或轴套外径	$\phi 10 \sim 50$	$> \phi 50 \sim 120$
径向跳动公差	0.04mm	0.06mm
端面跳动公差	0.04mm	0.06mm

同样,在安装时也需要重视其方案,从相关的准备工作、安装顺序等着手,完成细节的工作。

具体准备工作流程:首先,相关人员需要对设备的各项参数进行仔细检查;其次,让机械密封保持干净、整洁且无

损的状态,对于其内部容易出现毛刺等部件也需要认真检查,及时处理,也可用干净的纱布,将动环、静环进行擦拭;最后,为了让安装效率更高,方便人员工作,可在各个部件上加入少许的机油,起到润滑作用,防止因为干摩擦导致的接触面损坏。

关于其安装的顺序,往往是有明确规定的:首先,要在密封端盖对应孔内处安装上防转销,并装入密封圈在静环上^[1];其次,将静环放置到密封端盖内部,此时需要注意,为了防止轴和静环之间出现破损,在安装时要依次将螺栓进行固定,不可一次性完成;再次,将旋转部件按照规定的顺序,依次地组装到轴套上,并安装到轴上;最后,加上端盖,做好固定即可。

以上就是整个安装的过程,在此阶段中,必须要重视相关准备工作,且安装的顺序不可无序混乱,只有有序完成才能保障其最终效果。

4.2 机械密封安装后的维护分析

其一,是在启动离心泵之前进行检查,包括对其密封性(采用静压试验的方式)、以及相关附属的设备,观察是否符合上述规范,看是否发生了泄漏,如果有,则及时找出原因并解决。此外,还需要对机械密封是否均匀实施检查,通常是采用盘车检查的方式,如果在检查时发现盘车存在吃力等情况,则需要对已安装的尺寸等进行检查,看是否存在安装有误等情况。在启动前,密封腔内的空气应该及时被排出,

并装满液体。

其二,则是进行运行过程中的维护。为避免出现抽空的情况,需仔细检查,在启动设备后,如果发生轻微泄漏,要先观察其情况,若一直持续4h,此时需要停泵,并分析处理,以免是因为摩擦副受损后,导致密封失效。如果发生的泄漏比较严重,则必须立即停泵,做好处理。此外,当维修人员对机械密封进行更换后,则操作要谨慎,避免被划伤。

5 结语

综上所述,从离心泵机械密封的多项安装要求可知,其本身是一种精密度较高的部件,并且在化工生产中,能保持离心泵的安全、稳定运行,因此提升其使用效率具有一定现实意义。从论文总结、分析的内容总结可得,只要做到按顺序正确、合理安装,并满足其相关技术规定,在操作时谨慎细心,并认真维护,其实机械密封完全能满足在化工企业中的运作需求。

参考文献

- [1] 徐一鸣. 简析离心泵机械密封泄漏原因及预防措施[J]. 化工管理, 2020(26):158-159.
- [2] 王邦旭, 李志新. 饱和塔循环水泵机械密封泄漏原因分析与处理[J]. 中氮肥, 2019(06):56-57.
- [3] 丁建, 林晓, 栾世林, 杨小军. 离心泵机械密封泄漏原因分析及对策[J]. 石化技术, 2019(05):50+63.