

化工机械密封故障原因及对策研究

周泽雷
内蒙古赤峰

[摘要]化工机械密封是化工生产过程中所投入使用的专业化化工机械的轴封装置,由于化工机械本身专业性较高,对各零件、参数及装置配置的要求极高。化工机械密封要保障其可靠性,才能发挥其在化工机械中的作用。因而,积极分析化工机械发生密封故障的原因,并提出有效应对对策具有现实意义和价值。

[关键词]化工机械;密封故障;原因;解决措施

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.12.913

一、化工机械密封技术的重要意义

在机械工业中,密封技术是一项关键技术。密封工作对维持零件的机械性能和确保零件的使用寿命非常重要。因此,机器密封时,必须确保密封可靠,泄漏量应尽可能小,以便于机械部件的更换和后期维修,其在公司的运营成本中发挥非常重要的作用。在化学工程领域,机械密封是一项更为严格的工作,因为化学工业中使用了许多类型的化学材料,密封工作可以保护部件免受腐蚀损坏,并有效延长密封部件的使用时间、使用寿命和准确性^[1]。

二、化工机械密封的原理以及特点

在化工设备中运用密封技术时,一定要注重对于端面的处理工作,保证两个端面能够紧密结合,不留一丝余隙,以免出现液体外泄问题。化工设备进行工作是依靠传动轴进行链接。实现与外部设备一同运行。然而在实际工作中,在内外设备的运转过程中,难免会产生一些圆周间隙,生产工作中所使用的材料又以流体形式而存在。在材料向机械内部运送时,设备内部大气压小于外界,使空气向设备内部流入,当设备内部压力大于外界时,化工材料会由设备内部向外渗漏,导致对化工生产工作造成严重干扰。化工设备的密封性能水平将会直接影响到实际的密封质量效果,为有效避免化工设备出现流体泄漏的问题,一定要重点提高化工设备的密封质量^[2]。优秀的设备密封质量,能够有效对设备进行润滑,高质量的控制摩擦损耗,保障机械的密封处理效果最佳,能够有效地抵抗震动,减缓冲击。但该项技术也存在一些弊端,例如制作难度高、分类多、工艺烦琐,当密封机械出现问题时,检修工作较为困难,且需要极高的成本。因此,想要真正有效地提高密封技术水平,要全面详细地了解这些特征。

三、化工机械密封泄露的影响因素

(一) 磨损因素造成的机械密封泄漏

机械密封泄漏主要是因为磨损,而磨损就会分为静环磨损和动环磨损,不同类型的工作机制在具体运行的过程中,摩擦就会产生一定的热量。机械在摩擦的过程中会散发一定的热能,不断的摩擦会导致温度的持续升高,则会影响机械的运行效率。在机械环表面会出现径向裂纹,是因为不同工作模式在运行过程中出现了摩擦,还有可能导致密封面泄漏的问题。在系统运行过程中,石墨环的温度逐渐的在升高,渐渐已经脱离了正常的范围,在整体的表面也会出现树脂^[3]。粘结剂也会出

现泡软化的现象,进一步加剧了密封面的泄露程度,有效提高了整体的运行温度,使系统在标准的温度范围内做出了快速调整。

(二) 润滑性能不足

润滑性能不足也是影响化工机械密封泄漏的重要原因。一般来说,为保持良好的密封性能,设备在设计与维护过程中都必须保持充足的润滑性能。在实际的化工生产过程中,大多数的机械密封都采用液膜密封的模式,从而维持液膜的整体润滑性能。润滑性发生变化时,密封面的摩擦力也会发生相应的变化,会随着滑动摩擦力的变化而出现热量聚集的问题,导致进一步的润滑膜变化,引发密封泄漏的风险。

(三) 结构受损导致泄漏

1. 动静环受损层面。动静环在尺寸上若与外壳、轴尺寸不吻合,硬性安装、内部有缺陷问题存在等,均会致使动静环受损。对此,需严格依照着所要求的尺寸,实施动静环的制作及应用;拆卸完成,务必严格依照着尺寸要求,予以重新安装^[4]。细致检查动静环内外质量;

2. 零部件受损层面。因疲劳或腐蚀所致折断问题往往会致使零部件受损,对此,需对零部件予以细致检查,对弹簧相关零部件予以及时更换处理,谨防此类问题发生。

(四) 化学腐蚀

机械密封与腐蚀性介质接触便会产生表面腐蚀,若程度深一些,会在表面腐蚀的基础上导致点蚀。腐蚀对机械密封性能的影响作用明显。一般密封的部件比主机的其他零件形状小,而且更精密,所以在选材取材的时候,采用更耐腐蚀的材质。大量的实际情况显示,运转压力、外界温度和滑动速度都是造成腐蚀程度加深的重要因素。密封件的腐蚀率随温度的增加而不断提高。

四、化工机械密封泄漏的防治策略

(一) 合理设计优化系统装置

化工机械的密封装置若想具备优良密封特性,便务必严格根据化工企业实际生产情况以及需求予以合理优化设计,尽量选定有着良好密封特性且较长使用寿命的摩擦副材料以及O型圈,结合高低温以及腐蚀情况,合理选定所需求材料^[1]。机械运行期间,技术员应注重实践经验的累积,积极归纳总结实践经验,便于以最为可靠、有效的措施,使化工机械密封装置长时间维持良好的运行状态,发生相关故障时,也能及时发现并

处理好故障问题。及时更换好密封圈、摩擦副中的破损件,对密封装置的长期运行尤为重要,对极易发生故障的密封件、零部件等,务必及时查找损伤原因,且有针对性的处理好这些问题。

(二) 对密封零件进行合理改良

机械密封必须要根据生产具体情况和需求进行设计选择,因此,在对其密封材料进行选择时,技术人员应该对其在使用温度、接触介质、工作压力及耐用性等方面进行综合分析,尽量选用截面积较大、硬度相对较高、摩擦系数小、使用寿命长的材质。

在实际运行过程中,工作人员应该不断地累积经验,并对经验进行归纳和总结,以找到有效的方法解决设备因为长时间运转而产生的密封问题。对于经常出现故障的密封件,应该找到其损坏的原因,并进行技术改良以降低检修频次,提高设备使用寿命。若某塔循环水泵更换机械密封后,频繁出现密封损坏情况,究其原因是泵壳密封环和叶轮口环间间隙不足产生摩擦,这种摩擦产生的不规则运动使泵振动导致密封损坏^[2]。

(三) 重视设备的改进优化

在化工企业中,运用密封技术时应当积极重视对于设备的改进,保证设备一直具有较高的密封质量。通过有关设备优化,可以大幅提高设备的使用效果。想要有效地改善设备,在平时要做到与设备使用经验相结合,保证改进的效果正确且高效。若对某塔的循环水泵进行改善处理的过程中,在更换设备后因密封环与叶轮扣环间隙设置不当,导致出现摩擦问题,最终破坏了密封效果。导致该问题发生的主要因素是,因摩擦而造成运动偏移,引起泵的震动,导致干扰密封效果。

(四) 规范安装控制

通过预防随机干扰和改变环境来保证密封的可靠,消除了随机的密封失效,而密封件和设备的安装差错就很容易产生密封失效。安装过程中要控制误差,避免造成震动,轴和壳体的不合理相对运动就会造成损害,因此必须保证正确的装配公差、轴的合适表面粗糙度、正确的尺寸、仔细的测量等^[3]。具体实施过程中首先要,做好安装前准备工作。安装前检查机械密封各元件是否有损坏,特别是动环和静环的密封端面是否损伤,如发现损坏时,需进行返修或更换新的零件。各密封元件需用汽油或煤油清洗干净,保持各元件表面无灰尘、异物。其次在装配过程中尽量保持清洁,保证密封端面不被划伤,在轴和轴套表面、压盖、密封圈配合面等处涂抹润滑油避免干摩擦,最后注意安装的顺序。

(五) 实时化监控以及诊断机械装置的运行

日常工作中,要求技术员密切观测以及检测机械装置密封性。可借助计算机相关系统设备,监测化工机械装置所规定重要部位以及特殊部位密封特性情况。伴随现代科技水平持续提升,人机结合化监测模式得以广泛运用,故化工领域中也注重对监测系统软件层面研发运用以及此方面专业人才的培养,

便于有效诊断以及处理化工机械相关密封故障各种问题,为化工机械装置总体密封性的增强提供可靠性保障^[4]。

(六) 严格操作维护

如化工机械在运转过程中泄露量猛增,应即刻停车检查。检查动环、静环密封端面的磨损情况与表面质量的变化;检查动环、静环的辅助密封圈的安装位置是否正确;检查密封腔体内是否混入固体杂质,传动座内是否充满了杂质,影响动环的轴向浮动和弹簧的补偿;检查紧定螺钉是否松动,是否影响机械密封的正常工作状态;检查固定端盖的螺钉是否松动,而引起密封端盖的偏斜;检查泵的轴向窜动和径向振动是否超过使用的技术要求;若是装轴套的情况,检查轴套与轴之间的密封是否损坏,位置是否正确;检查密封体内有无密封液循环,机械密封是否处于干摩擦状态。

(七) 规范日常操作与正确维护机械设备

为避免出现泵中存有气体而导致启动后机械密封冷却不佳磨损的情况,在操作规程中对泵的运行操作进行完善,并进行培训考核,启动泵前先关闭出口阀,排气灌泵,待泵启动后,再缓慢开启出口阀,确保泵中残存气体排尽。为提升密封的可靠性,延长化工机械密封的使用寿命,机修人员在安装前需准确测量轴的合适表面粗糙度、尺寸、机械的配公差等,严格检查各个密封器件的质量。装配中,保持各器件清洁,防止密封端面受到损伤。还应在密封圈配合面、压盖、轴与轴套表面等部位涂抹润滑油^[1]。投用后,制定合理的预防性维护与点检规程,对在线使用中的机械密封进行有计划有重点的检查与保养,如专业人员定期对中找正检查、测振、测温检测等,提升设备的联机效率。

结语

在当前化工行业中,机械密封失效是普遍存在的一项问题,机械密封失效往往由多种因素造成。通过对机械密封失效形式进行探究,对失效原因进行深入分析,并提出针对性的解决措施,能够有效降低化工机械密封失效率,为不断地提升检修质量和制造工艺提供重要参考。

参考文献:

- [1] 苏会霞. 高压水泵机械密封故障分析与优化[J]. 中国设备工程, 2020(04): 46-47.
- [2] 张玉海. 化工机械密封故障原因及解决策略[J]. 中国设备工程, 2020(12): 143-144.
- [3] 杨胜义. 浅议化工机械密封泄漏问题及维修对策[J]. 现代盐化工, 2020, 47(04): 63-64.
- [4] 廉鑫, 张伟. 化工机械密封故障原因及对策研究[J]. 中国设备工程, 2021(18): 153-154.

作者简介: 周泽雷(1988.06.02—), 男, 汉, 籍贯: 内蒙古赤峰, 学历: 专科, 研究方向: 过程装置与控制工程。