

# 釜用机械密封失效分析

## Failure Analysis of Mechanical Seals for Kettles

李红伟 李辉 高永刚

Hongwei Li Hui Li Yonggang Gao

中粮生化能源(龙江)有限公司,中国·黑龙江 齐齐哈尔 161000

COFCO Biochemical Energy (Longjiang) Co. Ltd., Qiqihar, Heilongjiang, 161100, China

**【摘要】**釜用机械作为石化生产企业重要的设备,需要确保其密封性良好。通常情况下,石化企业采用内装式的釜用机械密封方法,由于该方法存在泄漏的问题,所以导致釜用机械出现密封失效的情况,给企业经营和生产造成严重困扰。因此,石化企业相关负责人需要对釜用机械密封失效原因及相关措施进行研究和探讨,这样才能促进石化行业的进一步发展。鉴于此,文章重点就石化企业釜用机械密封失效相关问题进行研究,旨在为业内人士提供一些建议和帮助。

**【Abstract】**The kettle machinery is an important equipment for petrochemical production enterprises, and it needs to ensure good sealing performance. Under normal circumstances, petrochemical enterprises adopt the built-in mechanical seal method for kettles. Because of the leakage of this method, the seal failure of the kettle machinery is caused, which causes serious problems for the operation and production of the enterprise. Therefore, the relevant person in charge of the petrochemical enterprise needs to study and discuss the causes of the failure of the mechanical seal of the kettle and related measures, so as to promote the further development of the petrochemical industry. In view of this, the article focuses on the research on the failure of mechanical seals in petrochemical enterprises, aiming to provide some suggestions and help for the industry.

**【关键词】**釜用机械;密封失效;措施

**【Keywords】**kettle machinery; seal failure; measures

**【DOI】**<https://doi.org/10.26549/gcjsygl.v2i8.1101>

## 1 引言

众所周知,机械设备是企业生产和经营的关键所在,对于石化企业而言更是如此,机械设备密封性能的强弱,直接影响着石化企业的产品质量,同时也对设备性能产生一定程度的制约作用。而釜用机械作为石化企业重要的机械设备之一,其在密封过程中经常会出现密封失效的问题,不仅给企业正常生产和经营造成影响,同时也使得设备故障发生概率大幅度提高,所以有效分析釜用机械密封失效原因成为当下石化企业相关负责人需要思考的一大难题,必须要给予高度重视<sup>[1]</sup>。

## 2 釜用机械密封失效的主要形式研究

### 2.1 由于断面摩擦所产生的泄露问题

对于釜用机械设备而言,其断面摩擦所产生的泄露是密封失效的主要表现形式,其可以大致分为以下三种:第一,釜用机械设备断面之间由于清洁不到位,所以产生了一些污垢,这些污垢的存在使得断面出现摩擦而产生泄露。因此,在进行

装配时,相关工作人员需要有效清洗釜用机械断面,确保其不存在其它异物;第二,断面不平整是釜用机械断面泄露的又一个原因,由于断面设计时没有达到预期的规范标准,其粗糙度和平面度不同,所以实际的装配过程中会产生摩擦,进而出现釜用机械密封失效的问题;第三,除了上述两方面原因外,由于断面摩擦而产生的泄露还体现在装配过程中,在实际的装配时,需要注意的细节问题较多,一旦控制不合理,就会导致摩擦问题的出现,所以要求工作人员必须要严格按照设计图纸进行安装,避免釜用机械断面泄露问题的发生。

### 2.2 底座与箱体结合面产生泄露

除了釜用机械设备断面会产生摩擦泄露外,其底座与箱体结合面处同样会由于摩擦而出现泄露,这是釜用机械设备密封失效的表现形式之一。对于该类泄露而言,可以采取以下的方法进行防范:第一,通常情况下,造成底座与箱体之间出现摩擦的主要原因是密封圈或垫片出现损坏,此时需要相关检查人员进行及时有效的更换和维修,确保泄露问题得到有效解决;第二,螺栓力不足也是造成结合面泄露的又一原因,

此时需要工作人员加大螺栓的力,或者将降低原有垫片的软度,通常使用的垫片是厚度<1mm的聚四氟乙烯垫片;第三,与釜用机械端面摩擦泄露相类似,底座与箱体结合面摩擦泄露的问题也存在清洁不到位的原因,具体是在安装时伴随有异物进入,这就需要工作人员进行及时的清除;第四,釜用机械底座与箱体结合面一旦出现损坏,例如凹陷、刻痕等,此时需要涂抹一层密封胶,以此防止结合面出现泄露的问题<sup>[9]</sup>。

### 2.3 补偿环辅助密封圈处泄露问题

在釜用机械密封失效诸多表现形式中,由于补偿环辅助密封圈处造成的泄露是最为常见的,详细分析如下:第一,密封圈在实际的装配过程中极易出现损伤,所以在安装时需要使用专门的工具,同时严格按照规范流程进行操作;第二,辅助密封圈设计生产质量也是造成泄露的主要原因,由于其生产环节的不标准,使得产品出现严重的质量问题,具体表现在断面尺寸差不符合既定范围,最终导致釜用机械设备密封失效问题的出现。

## 3 釜用机械密封失效原因及控制措施研究

### 3.1 由于腐蚀引起的密封失效及其防范控制

对于石化企业釜用机械设备而言,其密封过程中很容易受到化学腐蚀和电化学腐蚀的影响,使其密封功能遭到破坏,不仅减少了机械设备的使用寿命,同时也给企业的正常生产和运营造成影响。而对于釜用机械密封件的腐蚀而言,周围环境的温度和压力都会加快其腐蚀速率,最终导致釜用机械设备出现密封失效的问题,特别是环境温度,随着温度的上升,密封件的腐蚀速率会明显加快,最终造成严重的后果。为了避免釜用机械密封件遭受腐蚀的影响,需要做到以下几点工作:第一,选择抗腐蚀的材料,由于釜用机械密封件尺寸小、精度高,所以通常要选择更加抗腐蚀的材料,如此才能起到控制密封失效的预期效果;第二,对于直接与介质相接触的釜用机械密封件,需要严格按照规范要求进行处理,合理分析腐蚀手册中的相关数据信息,确保密封件腐蚀性能达到规范要求<sup>[9]</sup>。

### 3.2 由于热负荷问题引起的密封失效及其防范控制

当机械密封发生失效时,摩擦端面往往会产生径向裂纹,这种径向裂纹在出现水泡痕迹时甚至会导致龟裂现象的产生。其实造成这种情况最主要的原因是热负荷对密封材料造成了一定的损伤,特别是对于以陶瓷或者硬质合金为材质的密封面来说,更容易导致径向裂纹和龟裂现象的发生。造成较大摩擦热的因素有很多,包括较高的操作温度,介质表现出较

差的润滑性,组合材料不恰当的配对组合等。化工釜用机械在使用中若不能及时地散发摩擦产生的热量,就很有可能导致热裂纹的产生。减少摩擦热负荷对化工釜用机械密封件的损失,则可以从降低荷载,改变端面面积比例,利用静止类型的密封添加倒流套,强制性对循环流体进行冷却以及在密封端面上设计动力流体槽等方面进行解决<sup>[4]</sup>。

### 3.3 由于磨损引起的密封失效及其防范控制

釜用机械设备在使用过程中会伴随着磨损问题的出现,而密封件磨损会导致痕迹的出现,如果由于磨损而产生的痕迹属于正常状态,同时密封件之间配合良好,此时可以确定釜用机械密封传动部分具有很好的同轴度,这种情况下如果釜用机械设备断面仍然存在泄漏问题,则可以说明是密封件自身原因所造成的。在釜用机械设备密封失效的情况下,一旦泄漏量处于稳定状态,此时可以肯定泄漏部位并非是釜用机械设备的断面,而是密封件的其它部位。另外,对于釜用机械设备密封件而言,其断面产生的磨损越宽,其传动部分的同轴度就越小,这是对釜用机械密封失效问题进行控制的关键点。如果釜用机械设备同轴度和浮动性出现较低的情况,就会导致硬质断面出现较深的沟槽,此时由于密封件震动会引起断面之间初选分离情况,使得异物会进入到断面中,最终导致断面出现摩擦泄露的问题,给机械设备性能造成严重的影响。尽管硬质断面容易出现泄露,但是当釜用机械密封装置处于介质材料中工作时,还是必需要选择硬质断面。

## 4 结语

综上所述,对于石化企业釜用机械设备而言,其密封件的影响因素较多,一旦控制不到位,就会导致设备机械密封失效问题的发生,一方面造成设备故障问题,提高了维修成本。另一方面,也对企业正常生产和运营造成影响。因此,实际的装配过程中,需要合理分析釜用机械密封失效原因,并探究针对性的控制措施,提高设备的密封性能,确保企业的正常生产和经营。

### 参考文献

- [1]关志伟.泵用机械密封失效的原因分析及预防措施[J].全面腐蚀控制,2017,31(12):23-25.
- [2]祁咏泉.泵用机械密封失效原因分析与预防措施[J].石化技术,2017,24(07):253.
- [3]焦文让,付长兵,黄俊涛.氨法脱硫装置泵用机械密封失效分析与对策[J].设备管理与维修,2017(08):49-51.
- [4]王世宏,王冰清,彭旭东.高固含量催化剂泵用机械密封失效分析与改造[J].化工机械,2016,43(06):819-824.