

理台帐, 结合车间巡回检查制度, 使机泵的润滑油油位和油质时刻在监控范围之内, 坚持三级过滤制度。机泵每三个月更换一次润滑油, 要求操作人员加油时一定要观察液位变化情况, 防止假液位。机组润滑油每月进行质量分析化验, 设备管理人员对结果进行评估, 严把润滑油质量关。

采用高温防水型润滑脂, 可解决高温、含水等恶劣环境下轴承易损坏问题。

(2) 运用油雾润滑技术 使用油雾润滑技术, 油雾由一个中央装置内的喷雾机构产生并通过压缩空气将其送往轴承箱或箱壳内。油雾既润滑轴承又吹洗轴承箱的润滑系统, 且油池中无油位(干油池)。润滑油在机件表面形成的油膜, 可以避免机件与水及酸性气体直接接触, 防止产生腐蚀、锈蚀。目前我厂在加氢车间和焦化车间使用了油雾润滑技术, 从使用效果看, 操作简单方便, 确保润滑到位, 隔离污染物。

(3) 严把维修质量关 维修时认真按规程要求装配, 维修人员应使用正确的方法拆卸轴承: 拆内径配合时, 应让内圈受力外圈不受力, 以免伤及滚动工作面。这样才不会影响之后更换的轴承的使用寿命。装配时轴承装入轴承座不能造成轴承的偏斜, 对中性不好。在轴承装到具体应用位置后, 例如要将电动机与泵连接起来, 就应该进行对中。如果没有良好的对中, 将使轴承承受额外的载荷、摩擦和振动。这会加速轴承的疲劳、缩短轴承以及其他机器部件的使用寿命。

(4) 防止冷却水温度高或冷却水中断 冷却水发

生故障应先处理泵体各端面密封, 防止端面密封环漏油着火。如循环水压力低或停水可及时补入新鲜水保证冷却。结垢管线应及时更换或清洗。一般一季度彻底清一次管线和机泵, 防止循环水中杂质沉积过多影响冷却效果。

(5) 加强状态监测, 做好预防性维修 在各装置操作岗位配备VM63测振仪和红外测温仪, 巡检时对机泵的振动、温度等进行监测, 发现问题及时处理, 将一切问题消灭在萌芽之中。每周对测量数据进行分析, 对振动、温度变化率较大的机泵分析原因, 合理安排预防性维修。

联合车间16台主要机泵增加了S8100机泵状态监测系统, 利用先进的在线数据, 实时掌握机泵运行状况。机泵在线监测系统的应用, 有利于更好地掌握机泵的运行状态, 在故障初始状态就能准确判断事故的原因, 便于分析机泵故障, 更好地做好预防性维修, 变被动为主动, 使设备管理更加科学。

(6) 精选供应商, 加强配件管理 根据多年的使用情况, 我厂选择三家质量过硬的轴承供货商, 建立了长期的战略合作伙伴关系。既保证了安全库存, 又保证了配件质量。

(7) 加强培训 定期邀请SKF、NSK等供应商对我厂设备维护人员和管理人员进行技术培训, 讲解轴承相关知识并答疑; 通过导师带徒和每周车间的岗位培训提高职工技术水平; 全厂强化区域管理和包机制, 提高操作人员和管理人员的责任心。



大型透平压缩机可倾瓦轴承的检修技术

兖矿国泰化工有限公司 邢佑兵

能维护好生产大流程的安全稳定运行。透平式压缩机的压缩机转子和轴承是最重要的部件, 它们直接决定机组的运行周期。

可倾瓦径向轴承的结构与特点

可倾瓦径向轴承通常由3~5块能在支点上自由倾斜的弧形巴氏合金瓦块组成。瓦块在工作时可以随转速、载荷及轴承温度的不同而自由摆动, 在轴径四周形成多

大型透平式压缩机广泛应用于石油、化工、冶金、动力、空分等行业, 要求压缩机必须拥有良好的性能才

个油楔。每一块瓦块通过其背面的球面销及垫片支撑在轴承套中，瓦块可以绕其球面支撑销摆动。润滑油从各瓦块之间的间隙进入轴承。每个瓦块作用到轴径上的油膜作用力总是通过轴径的中心，因此不会产生引起油膜涡动的失稳力，具有较高的稳定性，理论上可以完全避免油膜震荡的产生。另外，由于瓦块可以自由摆动，增加了支撑柔性，还具有吸收转轴振动能量的能力。

可倾瓦有许多优点，但结构复杂、安装检修较困难、制造成本较高等是可倾瓦的不足之处。但是，随着大功率机组轴承在稳定性、功耗及承载力等方面的要求愈来愈高，可倾瓦正在被越来越多的大功率机组采用。可倾瓦轴承在稳定性、承载力及功耗等性能方面均居各种支撑轴承之首。

可倾瓦轴承的检修技术要求

1. 可倾瓦块检修技术要求

(1) 瓦块巴氏合金层应无裂纹、掉块、脱胎、烧灼、碾压、磨损及拉毛等类缺陷。巴氏合金表面不允许存在沿轴向的划痕和沟槽（沿轴向的划痕和沟槽的深度不超过0.1mm）瓦块经着色或浸煤油检查，巴氏合金应贴合良好，表面无偏磨，接触印痕沿轴向均匀。

(2) 瓦块背部承力面光滑，与瓦壳的接触印痕沿轴向均匀并保持线接触，绕枢轴摇摆的瓦块，受力面接触均匀，与枢轴销配合不松晃，瓦背无烧灼压痕和重载痕迹。

(3) 瓦块进油边缘过渡圆滑，适于润滑油进入油楔。

(4) 同组瓦块厚度应均匀，相互厚度差用假轴或轴颈测量，不大于0.01 mm。

(5) 瓦块背面销孔及相应的销钉应无磨损或偏磨，定位销在销钉孔中的直径间隙不小于2.0mm。组装后，销钉与销孔的顶部间隙不小于1.5mm，瓦块在瓦壳内摇摆灵活，不顶瓦块。

(6) 带测温元件的瓦块，其测温元件与瓦块固定可靠不松动，引线绝缘保护层良好。组装后，测温元件及引线不妨碍瓦块在瓦壳内灵活摆动，也不影响整个轴承组装。

(7) 当轴压在下半支承瓦上时，左右两块瓦应受载均匀。

2. 轴瓦壳检修技术要求

(1) 瓦壳中分面密合，定位销配合紧密，把紧中

分面螺栓后，瓦壳中分面不错口。

(2) 轴瓦壳两侧油封无磨损，间隙不超差。油封上下中分接合面密合，且不顶瓦壳，端面不错口。

(3) 用涂覆红丹粉的办法检查瓦壳在下半轴承座内接触情况，应接触良好。左右两侧与轴承座中分面齐平，两侧间隙前后左右均匀，且不大于0.03mm。瓦壳防转销不高出轴承座中分面。拧紧中分面螺栓后，瓦壳中分面、轴承座中分面密合无间隙。

(4) 轴瓦壳背部紧力和间隙符合制造厂设计要求。

(5) 瓦壳进油和回油孔与相应的轴承座油孔对正，测振探头孔、温度测量孔等均能对正。瓦壳进油孔限流螺钉不松动、固定可靠，孔径符合要求。进、回油孔不堵塞。

3. 轴承间隙的测量方法

可倾瓦轴承因其结构原因，用常规的测量方法很难得到准确的数据，下面介绍三种最常用的测量方法。

(1) 直接测量法 此方法是用千分尺分别测量轴颈、可倾瓦块及轴承体内孔，通过计算得出轴瓦间隙。具体方法是：把可倾瓦从瓦壳内取出，洗净并除去锈痕及毛刺，将上下瓦壳把紧，用内径千分尺按上下、左右分别测三个不同方向孔径数值，并做好记录。用外径千分尺测量几个瓦块的厚度时，因内瓦面有弧度，测量时要用一个标准圆柱体一起测量，测量时尽最大可能减小误差。根据测得各个部位尺寸，最后计算出轴承间隙，此种方法测得的间隙值准确，但测量时比较麻烦，一旦测量出现较大偏差，会导致测量间隙偏大，用偏大的尺寸去调整轴承配合间隙时，会将轴承的实际间隙调整至小值，从而引起轴承损坏事故。

(2) 压铅丝测量法 压铅丝测量法是可倾瓦轴承测量间隙最通用、最常用的方法。国内目前可倾瓦轴承常采用五块结构（三块和四块的也有，但不常见），这种结构都是下瓦三块，上瓦两块，因此直接测量的数值不能反映真实间隙。下面介绍五块可倾瓦轴承的压铅丝测量的计算方法：拆下轴瓦洗净擦干，将接近轴承上限间隙1.5倍的等径铅丝放到轴颈处，然后把紧上瓦壳，将铅丝压好后取出，用千分尺在压扁的铅丝上测得最大厚度值，测出铅丝的平均值，得出平均间隙，然后再乘以1.1的系数，就是轴承的实际间隙。

(3) 抬轴测量法 抬轴测量法是将轴瓦按工作状态的要求安装后，把轴缓慢地抬起，观察轴颈顶端百分

表移动的数值来确认轴瓦间隙。抬轴法测量比较直观，操作简便，不需计算，易于采用。

4. 瓦背配合情况的测量

(1) 压铅丝测量法 在瓦壳背部和轴承座中分面分别放置直径约0.1~0.2mm的铅丝测量，两铅丝压后的厚度差值，即为瓦背配合的间隙或过盈。

(2) 直接测量法 测量轴瓦块外径尺寸和轴承座内孔径，两径之差即为瓦背过盈或间隙。

润滑油对可倾瓦轴承的影响

可倾瓦轴承的正常、高质量的稳定运行，必须靠良好的润滑、合理的选择和使用润滑剂，采用正确的管理方法。只要润滑管理工作做扎实了，就能延长可倾瓦轴承的寿命周期，减少设备维护费用，节约能源。因此，搞好设备润滑管理工作是可倾瓦轴承稳定运行和延长使用寿命的重要环节。

由于润滑油在设备使用过程中是必不可少的消耗材料，而社会上的润滑油市场存在着大量低效能的假冒伪劣润滑油，油品的良莠不齐给很多设备运转造成了致命的损害。所以，在购买时一定要认准品牌，选择那些信誉好的厂家生产的优质产品，质量越是好的润滑油产品假冒的越多，这尤其要引起足够的重视。

在加注润滑油时，要使用有脱水功能的滤油机进行

加注。另外，在出、入口处要安装合格的滤网，防止水分和机械杂质随润滑油进入设备润滑系统。否则，将使润滑油中的一些添加剂（浮游性添加剂、抗氧化剂等）分解或沉淀失效。

利用润滑油油品检测仪器定期对设备润滑油进行油品质量检测，实行按质换油，不仅可以确保设备得到良好的润滑，延长设备大修周期，还可以有效地延长润滑油的使用时间，降低润滑油的购置成本。

油样应在压缩机处于运行状态下提取，每次抽样必须具有代表性。因此，抽样时必须十分小心，不允许有任何污染。提取油样最好的方法是用洁净的塑料管从油箱或油冷却器中提取。如需从排油塞处取样，则应在排油塞打开后，放出不少于200mL油后再取样。

油品的抽样分析除对酸值、黏度、色相、含水量和不溶解成分（沉淀的杂质）进行测定外，尽量创造条件对不溶解成分中的颗粒进行分析。从油样中测得的金属含量主要来自零件的正常磨损、污染和润滑油中的添加剂。若油样中金属含量少于标准数值，说明压缩机运转是正常的，反之则反映出某些零件可能发生了问题。当润滑油中的金属含量突然增加，说明机组已处于非正常运行阶段。此时，运动部件间摩擦增加，磨损加速，若不及时采取措施磨损会急剧增加，造成相应部件损坏。



离心式压缩机轴承故障分析及处理对策

四川攀钢梅塞尔气体产品有限公司 谭绍斌

在离心式压缩机非计划停机检修过程中，通过解体检查发现，离心式压缩机常见故障如动静部件磨碰、轴承磨损超标直至损坏，甚至烧毁等都直接或间接与轴承动静件间隙不合理、轴承振动相关。运行实践表明，轴承故障是导致离心式压缩机失效的主要原因之一。轴承质量的优劣是保证机组能否稳定、连续长周期可靠运行的核心。对轴承故障的及早发现并诊断是离心式压缩机运行维护中最为重要的技术措施。

1. 轴承故障分析

(1) 部件松动引发的轴承故障 轴瓦间隙过大、轴承与轴承座配合间隙过大可认为是部件松动。此类故

离心式压缩机轴颈表面的线速度很高而载荷较小，属于高速轻载转子。一般都采用强制润滑的液体动压滑动轴承。目前，离心式压缩机使用的轴承可分为圆柱瓦轴承、椭圆瓦轴承、可倾瓦轴承。对轴承的要求是：抗振性好，安全可靠，运行平稳，使用寿命长。