

# 化工泵的维护与技术改造探讨

沈锦辉（宁波金海晨光化学股份有限公司，浙江 宁波 315202）

**摘要：**化工泵作为化学工业领域中的一种常见设备，有着运行可靠、检修方便布局合理、可选择范围广的优势，用于输送酸碱腐蚀性介质，泵机性能效率与吸程已达到国际先进水平，对化工生产效率的提升起到积极影响。但是，随着化学介质种类与生产工艺的改变，早期型号化工泵设备难以适应全新的生产情况，屡屡出现运行故障。鉴于此，本文对化工泵的维护保养与技术改造问题开展探讨，提出维护策略及技术改造策略，以供参考。

**关键词：**化工泵；维护保养；技术改造；策略

## 1 化工泵的维护策略

### 1.1 工泵日常保养

为提高化工泵日常保养水平，当务之急在于构建起长效的设备保养机制，组建专职保养团队，明确界定各部门岗位职责范围，综合分析化工泵设备型号、使用年限、历史运行数据，在其基础上科学制定设备保养计划，以及明确规定化工泵保养频率、间隔时间、保养内容、工作流程步骤与操作要点，为后续开展的化工泵日常保养工作起到参照指导作用。

其次，综合采取多项保养措施，具体如下：其一，定期补充化工泵润滑油，滤除原有润滑油中漂浮的杂质，观察润滑油色泽，当润滑油色泽发生明显变化时，则更换全新润滑油，使润滑油发挥出应有的润滑效果。在一般情况下，对于投运使用期间超过 30d 的化工泵设备，将润滑油更换频率设定为每 500h 更换一次。其二，采取目视检查法，工作人员对化工泵设备的仪表显示数据进行观察、记录，对比压力、流量、温度、电流等运行参数的实测值与额定值二者差值是否合理，肉眼观察设备是否出现发出异响、变形、泄漏等故障问题以及轴套等部位的磨损老化情况，及时将故障问题上报，并初步判断设备故障类型与大体故障范围。其三，在冬季背景或是现场环境温度较低时，在设备检查、保养期间需要完全清理泵内残留水，避免在低温条件下出现冻裂现象，以及在转动与结合部位均匀涂抹油脂。其四，保养人员定期对化工泵填料压盖处进行调整，对填料室采预防滴漏措施，重点预防滴漏问题出现。其五，对于长时间处于闲置状态的化工泵，必须开展全面性的拆机维护保养工作，清理内部残留水分、均匀涂抹油脂、更换老化磨损部件、清扫壳体表面附着的灰尘污渍，并开展试运行试验，在运行试验通过，或是设备隐性故障得到妥善处理后，再将设备投运使用。

### 1.2 化工泵维修

在化工泵维修环节，首先，在化工泵设备处于异常运行状态与出现故障时，组合采取目视检查、仪表检查、开机检查、参数识别等方法，判断化工泵故障类型与锁定故障点，在诊断报告基础上科学制定化工泵检修计划。同时，在所采集各项检测方法的结果存在明显差异时，需要逐项检查化工泵各部位的运行工况，如检查设备管

路与结合部位是否松动、检查水管路闸刀阀门关闭情况、检查电机转向是否正确、拧下引水螺塞并灌注少量水来检查引水能力是否达标。其次，为控制设备出现运行故障时的受损程度，避免设备实际使用寿命缩减和性能质量下滑，预先设定警戒值，持续观测设备运行数据，当实时运行数据超过警戒值时，及时将设备停机检查，如将轴承温度警戒值设定为 80℃。再次，结合历史检修数据与工作经验，并结合化工泵设备的规格型号、使用年限等情况，提前预测可能出现的化工泵设备故障类型及产生原因，针对性制定设备维修预案，方案内容包括正确维修方法、维修流程步骤、操作要点、注意事项、联锁故障处理措施等。例如，在出现化工泵不吸水问题时，依次检查吸入阀是否进入杂物或未打开、吸入管是否堵塞、管路密封性、轴封处是否进入空气、灌泵系统运行状况，锁定故障点后，排出杂物、封堵管路渗漏部位或是更换轴封。如此，维修人员仅需正确判定化工泵故障类型与锁定故障点，即可直接实施对应维修方案，快速恢复设备正常运行状态。最后，针对受损严重与故障情况较为复杂的化工泵设备，评估设备剩余使用价值，对于型号老旧、临近最大使用年限的化工泵设备，可选择提交退役申请报告，配置新型化工泵设备。而对于服役时间较短的化工泵，则开展全面拆机检修工作，或是将设备返厂维修。

## 2 化工泵的技术改造策略

### 2.1 轴承结构改造

在早期型号的化工泵设备中，轴承结构由两套深沟球轴承加以组成，这一排列方式的轴向荷载能力较差，难以满足现代生产工艺要求，致使设备频频出现运行故障。针对于此，需要将轴承排列方式作为化工泵设备的技术改造重点，一方面，将化工泵设备结构中临近电机的深沟球轴承更换为两套角接触球轴承，对这类轴承采取背靠背方式进行安装，旨在强化轴承承载性能与提高可承受力矩值。另一方面，将化工泵中临近泵机的深沟球轴承更换为圆柱滚子轴承，并于轴承定位部位切削形成小槽并设置卡簧件，旨在改善轴线荷载性能与调整轴承径向。

### 2.2 轴承定位位置改造

对于化工泵设备中的轴承定位位置，技术改造方法

较为简单,时无需对原有轴承箱的直径尺寸或是长度等参数加以调整,工作人员仅需在轴承定位两端处分别切削形成一处适当尺寸的小槽,在槽内设置卡簧装置,对轴承位置进行测量校正,最终,对轴承与箱体压盖装置的间隙部位加以调整,即可完成轴承定位位置的技术改造工作,在改善设备性能的同时,维持最佳运行工况,使轴承仍具备高度灵活性。

### 2.3 联轴器改造

在化工泵技术改造期间,联轴器装置的改造方案由轴承材质调整、采取法兰双膜片式联轴器两项措施组成。其中,轴承材质调整措施为,在化工泵结构中安装不锈钢材质的叶轮、轴套固定器件,从而解决普通材质固定器件在化工泵设备长时间运行期间频繁出现松脱失效的问题。而法兰双膜片式联轴器改造措施为,使用全新的法兰双膜片式联轴器取代原有的胶圈式联轴器,新型联轴器有着优异弹性变形能力、可实现多方向曲变、法兰双膜片具备弯曲属性、抗扭刚性大的优势,在化工泵设备运行期间,这类联轴器同时起到始终维持设备的稳定运行工况、将联轴器寻中步骤的对中指标偏差值保持在5cm范围内、预防联轴器振动问题出现、控制联轴器老化磨损速度、延长使用寿命等多重作用。

### 2.4 油毡密封改造

现阶段,虽然新型化工泵设备均采取新一代的骨架油封作为密封形式,解决了传统密封形式的技术难题,设备性能得到明显提升。但是,多数化工企业当下仍旧配置一定数量采取油毡密封形式的化工泵,出于成本因素考量,为有效发挥传统型号化工泵的剩余使用价值,需要对化工泵的油毡密封构造进行技术改造。以某种油毡密封构造为例,如图1所示,在化工泵长时间运行期间,油毡密封部位的老化磨损程度严重,易出现润滑油外漏、曲轴超温烧瓦等运行故障。同时,从设备维护角度来看,该款化工泵设备还存在着耐用性差、安装技术要求高、油毡接触区域箱体表面易磨损的问题。

因此,需要对该款化工泵设备的密封构造进行技术改造,将原有油毡密封形式改造为骨架油封形式,结构由油封体、支架与自紧螺旋弹簧加以组成。首先,根据设备情况合理选择油封体,预先计算安装空间,从而确定可选油封体的尺寸范围,在空间过大时则对油封支架尺寸加以改进处理。在该款化工泵设备改造期间,为控制改造成本,最终采取7mm厚度、内外径分别为72mm与86mm的标准化油封。其次,在选定油封体尺寸后,检查化工泵原有油毡压盖是否满足全新油封体的安装要求,如果安装要求未得到满足,则对油封支架进行重新设计,将轴线空间情况、径向空间大小作为新型油封支架的设计依据,图2为最终采取的油封支架,径向与轴线安装尺寸分别为3mm与7mm。再次,考虑油毡密封构造的密封面相对较小,在改造为骨架油封构造时,会在轴位产生磨损量,严重时将出现油封磨损问题病、破坏箱体表面平整状态,因此需要同时对轴体进行改造处

理,将轴表面和骨架油封密封处保持错开状态。最后,在化工泵骨架油封内侧空间下方部位设置一处回油孔,确保设备在运行期间出现漏油问题时,泄漏油体可以通过内侧部位油槽、回油孔重新流入油箱内。

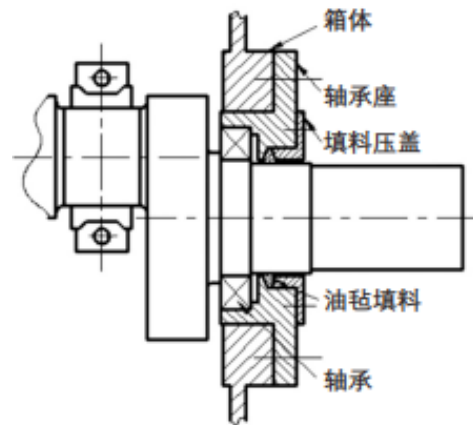


图1 化工泵原油毡密封构造

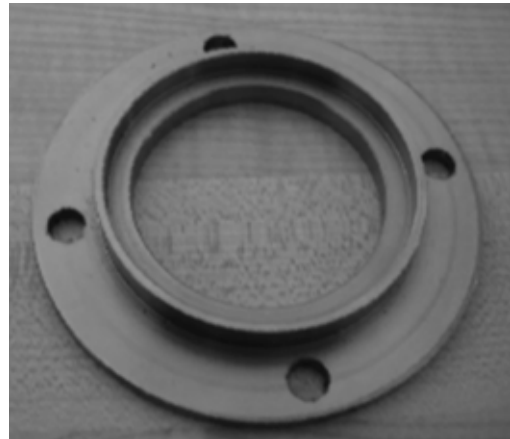


图2 加工完成的油封支架

## 3 结语

综上所述,对化工泵维护保养与技术改造工作的开展,既是维持设备最佳运行工况、保证设备安全稳定运行的关键,同时,也是促进化工行业现代化发展的必然举措,有着重要意义。因此,企业必须积极采纳上述策略,提高对化工泵维护保养工作的重视程度,及早构建起长效设备维护机制,以工艺技术要求为导向,对化工泵设备结构进行全面性的技术改造。

### 参考文献:

- [1] 孙鹏,李建飞,汪玉晨.化工泵的维护与技术改造[J]. 化工管理,2014(20).
- [2] 田海龙.化工泵的维护与技术改造策略分析[J]. 内蒙古煤炭经济,2017(08).
- [3] 孟春胜.化工机泵油毡密封改造[J]. 机械工程师,2020(07).
- [4] 黄忠明.化工泵的技术改进和节能改造措施[J]. 中国设备工程,2017(07).

### 作者简介:

沈锦辉(1973-),男,汉族,浙江省海盐,中级职称,大专,宁波金海晨光化学股份有限公司,化工设备管理。