

» 您现在的位置: 压缩机杂志 >> 2007年10月刊 >> 正文

[用户登录](#)

载入中...

[每期杂志](#)[最新热门](#)

[图文] 螺杆压缩机密封泄漏原因分析及改进

热 ★★★

螺杆压缩机密封泄漏原因分析及改进

作者: 洛阳三隆... 文章来源: 《河南化工》 点击数: 546 更新时间: 2007-10-16 16:33:28

摘要: 针对中国石化股份有限公司洛阳分公司气柜2#螺杆压缩机机械密封经常泄漏问题, 分析了其产生原因, 提出并采取了相应的改进措施, 从根本上解决了机封泄漏问题, 确保了机组长周期安全运行。

关键词: 螺杆压缩机 机械密封 改进

2"螺杆压缩机是中国石化股份有限公司洛阳分公司2003年8月增上的一台LG-30/0.8型喷水螺杆压缩机, 主要作用是将炼油系统及化纤系统生产过程中排放的过剩瓦斯经气柜沉降后, 通过压缩增压, 并入高压瓦斯管网, 供各用户使用, 以便节省燃料油, 实现消灭火炬、增加效益的目的。自投用以来, 2#螺杆压缩机机械密封泄漏严重, 造成润滑油油箱液位下降较快, 据统计每月需添加润滑油50kg左右, 既影响机组长周期安全平稳运行, 又造成浪费和环境污染。我公司对造成机械密封泄漏的原因进行分析, 提出并采取相应的防护改进措施, 从根本上解决了机封泄漏问题, 确保了机组长周期安全运行。

机组的结构及工作原理

该机组为单级喷液螺杆压缩机, 主要由气缸、阳转子(四齿)、阴转子(六齿)、梳齿密封、机械密封、轴承、同步齿轮、平衡活塞等组成, 其轴端密封形式为首先靠梳齿密封对介质减压, 后有波纹管机械密封, 为了润滑机械密封摩擦副端面, 机械密封油采用润滑油, 整台机组共有四套机械密封, 由润滑油站供油。

工作原理: 一对带有螺旋型齿槽相互啮合的阴阳转子, 在具有一定形状的进气孔和排气孔的密封机壳内, 相反方向旋转, 使齿槽间的封闭容积逐步缩小, 提高气体压力。

压缩机的主要技术参数为: 进气压力, $-10\sim 10\text{kPa}$; 进气温度, $-10\sim 45^\circ\text{C}$; 排气压力, $\leq 0.8\text{MPa}$; 排气温度, $\leq 85^\circ\text{C}$; 排气量, $30\text{Nm}^3/\text{min}$; 轴功率, 220kW ; 主电机转速, $3000\text{r}/\text{min}$; 额定功率, 280kW ; 主机电压, 6000V ; 润滑油压力, $0.4\sim 0.9\text{MPa}$; 入口封油压力, 0.2MPa ; 出口封油压力, 0.4MPa 。

波纹管机械密封结构参数为: 波纹管外径 112mm , 波纹管内径 93mm , 密封面外径 109.3mm , 密封面内径 99.8mm 。

机械密封泄漏原因分析

2004年7月, 我们对螺杆压缩机进行了解体检査, 四套波纹管机械密封中, 静环为石墨环摩

擦密封面，动环为镶嵌硬质合金波纹管，动、静环及密封圈也没有损坏，故机械密封泄漏与其结构、材质无关。

为了保证机械密封面的良好贴合，需要保持一定的端面比压；但该端面比压又不能太高或过低，太高会使机封磨损加剧，过低又会使密封面开启失效。一般情况下机械密封推荐的端面比压值[1]为：一般介质，0.3~0.6MPa；低粘度介质，0.2~0.4MPa；高粘度介质，0.4~0.7Mpa。

经过计算，螺杆压缩机机械密封入口密封端面比压为0.37MPa，出口密封端面比压为0.44Mpa。

因对于粘度大的润滑油端面比压取值在0.4~0.7MPa比较适合，而机封实际端面比压偏小，故在运行过程中，机械密封的密封面可能会开启，失去密封能力，造成润滑油泄漏、油箱油位下降。故认为机械密封泄漏的主要原因是端面比压太小造成的。

改进措施

增大弹簧比压和增大机封载荷系数是增加端面比压、提高密封性能的有效途径。因波纹管压缩量有限，故弹力增加有限，增大弹簧比压也比较有限。因此在机封原结构基础上，其它尺寸不变，增加原静环密封面内径，是增大载荷系数进而增加端面比压的有效手段。

1、扩大静环内径，增大端面比压

螺杆压缩机有四套机封，为了统一尺寸，便于检修安装，我们对四套机封静环内径车削增大2mm，内径由99.8mm增加至101.8mm，其它尺寸未变。

经计算，机械密封内径车削后的载荷系数 $K=0.9$ ，静环密封面的面积 1242.8mm^2 ，弹簧比压 0.39MPa ，入口机封端面比压 0.49MPa ，出口机封端面比压 0.59MPa ，螺杆压缩机入口及出口端机械密封端面比压都满足密封润滑油所要求端面比压推荐值 $0.4\sim 0.7\text{MPa}$ ，符合密封要求。

2、校核 ρv 值

为了使机械密封达到长期安全运转的目的，还要求密封副的工作 ρv 值小于许用 $[\rho v]$ 值。由于该机组机械密封摩擦副采用的材质为碳石墨—WC（硬质合金），查文献[1]可知，该机械密封的许用 $[\rho v]$ 值为 $7\sim 15\text{MPa}\cdot\text{m/s}$ ，经计算得机械密封端面平均速度 16m/s 。

ρv 值校核：端面比压与平均速度的乘积（端面比压出口端的 ρ 为 0.59MPa ），计算得到 ρv 值为 $9.4\text{MPa}\cdot\text{m/s}$ 。

由上述计算结果可知，端面比压与平均速度的乘积在许用的 $[\rho v]$ 值区间内，符合要求。

改进后的运行效果

自2004年7月，对2#螺杆压缩机机械密封静环进行车削改进投用后，机械密封效果良好无泄漏，确保了机组长周期安全运行。改进成功后不仅消除了2#螺杆压缩机机封长周期泄漏问题，保证了压缩机安全运行，而且每年节约润滑油600kg。既减轻了职工的劳动强度，又保护了环境，成功解决2#螺杆压缩机机械密封泄漏问题，为解决其它同类问题提供了良好的借鉴作用。

参考文献

[1]王汝美.实用机械密封技术问答[M].北京，中国石化出版社，2004.

来源：《河南化工》

- 上一篇文章： 多轴离心式空压机气封失效原因分析
- 下一篇文章： 空压机安装注意事项

[【字体：小 大】](#) [【发表评论】](#) [【加入收藏】](#) [【告诉好友】](#) [【打印此文】](#) [【关闭窗口】](#)

 [网友评论](#)：（只显示最新10条。评论内容只代表网友观点，与本站立场无关！）

[设为首页](#) | [加入收藏](#) | [联系我们](#) | [友情链接](#) | [版权申明](#) | [征稿办法](#) | [赞助单位](#) | [关于我们](#)

主办：中国压缩机网 | 协办：流体机械及压缩机国家工程研究中心 西安交通大学压缩机研究所

Tel: 029-82582165 68887999 Fax: 029-82582092 Email: magazine@compressor.cn

Copyright©2007 www.yasuoji.com.cn All Right Reserved 陕ICP备08101635号