润滑油

20 年高效运转始终如一 天然气压缩机的“长寿”奥秘

20 年来，温米采油厂坚持为三台天然气压缩机选用合适的润滑产品，在达成安全、环保、高效的润滑效益的同时，还帮助创造年节省达 170010 元人民币。

埃克森美孚（中国）投资有限公司

在新疆鄯善县火车站镇的吐哈油田温米采油厂轻烃站内，3 台 Cooper Aajx DPC-800 天然气压缩机有条不紊地运转着，节奏平稳地吞吐着来自吐哈油田的天然气，平均日处理量保持在 10 万方的水平（图 1）。如果不是工作人员告知，完全想象不到这三台天然气压缩机已达 20 岁高龄！而这期间，没有发生一次因故障而引起的计划外停机。

究竟是怎样的秘诀，使得轻烃站的天然气压缩机正常稳定运转，确保了 20 年来源源不断地将原稳气顺利输送到鄯善集中处理站？答案便是为天然气压缩机选对润滑油。

专业润滑杜绝非计划停机 实现高效生产

天然气压缩机的结构复杂、工作负载大、工况严苛，对润滑油各方面的性

图 1 吐哈油田温米采油厂轻烃站内的天然气压缩机

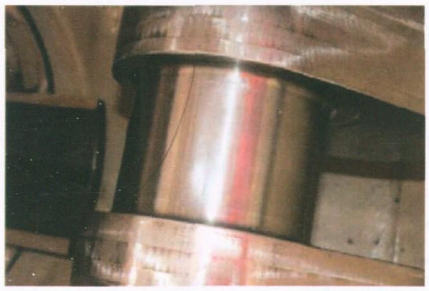

图 2 曲轴润滑良好无异常磨损

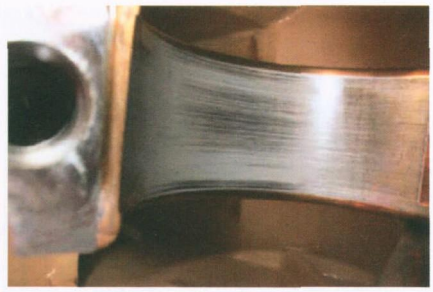

图 3 瓦块润滑良好，磨损均匀正常

图 4 动力端活塞燃烧室灰分均匀，气缸壁没有明显磨损

图 5 十字头连杆润滑良好，无明显磨损

能都有较高的要求：

（1）其压缩端的压缩介质会使得原稳气中较重的 C3-C7 组分液化，对缸壁有冲刷作用，因而要求润滑油具备较高的耐冲刷性能；

（2）其动力端燃烧的天然气中的较重组分会在燃烧过程中产生积碳，造成气阀、活塞、活塞环处积碳严重进而引起润滑故障；同时，其工作过程中产生的较高温度易引起润滑油的氧化，使用的润滑油灰分含量要非常低，具有较少的积碳产生倾向；

（3）其较慢的转速不利于油膜的形成，特别是活塞与气缸等边界润滑处，需要润滑油具有较强的油膜强度及油膜厚度。

此外，进口的天然气压缩机组价格昂贵，配件均为进口产品，所以维修成本较高，检修费用加人工费用动则十几万以上。在这些条件下，保证机组良好润滑、减少停机检修变得至关重要。

作为工厂轻烃站最为主要的精密生产设备，温米采油厂的天然气压缩机自 1995 年投入伊始就开始使用美孚飞马 ™701 进行润滑，2008 年根据埃克森美孚的建议，升级使用美孚飞马 ™801。

美孚飞马 ™801 是 SAE 40 的天然气发动机油，适用于要求低灰或无灰机油的各种等级的低中高速天然气发动机，拥有极低灰分的先进配方技术，可减少发动机主要部件内的积碳和灰分沉积，具有出色的发动机清洁性能，从而减少发动机的磨损。对要求更高的四冲程发动机而言，美孚飞马 ™801 能提供优秀的防磨和独特的抗划伤保护，同时也为发动机内部部件提供出色的防腐保护，延长滤清器和润滑油的使用寿命。其在二冲程和四冲程天然气发动机中出色的性能，得到了国内外厂家的广泛认可，在国内外各油田均有广泛应用。

良好的润滑有目共睹，在每一次压缩机组的常规检修过程中，温米采油厂的三台天然气压缩机的各零部件状态都保持的很好，没有因润滑不当而造成的异常磨损（图 2、3、4、5）。

据现场对压缩机工况的了解，该机组使用效率保持良好，没有较大的下降。综合各方因素，该机组至少还可以安全使用 5 年以上。

延长换油周期 兼顾安全环保效益

另外值得一提的是，通过美孚优释达 SM 油品分析跟踪监测，温米采油厂 3 台天然气压缩机组使用美孚飞马 ™801 的换油周期达到了 8000 h 以上，机组在经过 8000 h 的工作后曲轴箱润滑油的各项指标仍然在正常范围之内，磨损金属含量极低，压缩机润滑良好，在保证机组正常润滑的前提下，不仅减少了润滑油品的消耗及废油排放对环境造成的影响，也降低了停机检修造成的人工劳动成本和安全隐患。

20 年来，温米采油厂坚持为这三台天然气压缩机选用合适的润滑产品，在达成安全、环保、高效的润滑效益的同时，还帮助创造年节省达 170 010 元人民币（表）。

温米采油厂为天然气压缩机选对油无疑是其 20 年始终如一保持高效生产的关键所在，其他油气勘探开发企业应同样针对设备的特点选择合适的润滑产品。MM

表 效益分析

效益类别	效益说明	非货币节省 / 节省资金
社会 / 安全	通过使用美孚飞马 ™ 801，延长换油周期，降低换油操作所引起的安全隐患	合计降低员工与设备接触共计 17 h
环境	通过使用美孚飞马 ™ 801，减少废油的产生	合计减少废油排放 652 L
支出减少	通过高质量的润滑及维护延长设备的使用寿命，延缓设备折旧	￥150 000
支出减少	减少换油事件的人工成本	￥435
支出减少	降低润滑油采购成本	￥19 575
总经济效益		￥170 010