

案例研究

适用于整体式电机的封闭式磁力轴承，提供 99.9% 的可用性和零辐射

产品概述

2001 年，沃科夏轴承公司的油膜轴承产品进行了扩展，推出了磁力轴承。收购 Glacier RPB 之后，我们推出了沃科夏磁力轴承 (WMB)。得益于我们过去 10 年中在技术方面取得的进步，如果使用得当，主动式磁力轴承的可靠性和可用性水平已经超过了油膜轴承。这些进展对行业产生了重要影响，引起了全球主要 OEM 的关注。

2002 年，一家领先的石油天然气客户与 WMB 进行接触，希望能够开发出一款轴承，以便在密封的整体式电机压缩机中使用。可用性和可靠性是客户的主要目标。如果能够将电机压缩机放置在室外，由于不需要额外的建筑或机柜，最终用户可以显著节约安装方面的支出费用，轴承的密封性和电气接口让最终用户无需使用成本昂贵的电机压缩机机柜，可以显著节约项目支出。现场操作许可证限制工厂的碳氢化合物排放，轴承和电机压缩机的密封设计可以确保不会超过排放限制。由于开发出集成式的、具备更强可用性和可靠性的马达压缩机，客户在 2006 年于室外交付和安装机器，无需额外建筑或机柜。

解决难题

磁力轴承是此应用的理想解决方案，因为此类轴承可以浸入工艺气体。WMB 的专家设计出了带有金属衬垫定子的封闭式磁力轴承，可以将电气连接件和线圈与腐蚀性气体隔离开来。封闭式磁力轴承和传感器需要高度抗腐蚀的金属外壳；特殊合金可以确保轴承不会腐蚀，因而可以防止机器内部出现严重的性能下降。通过封闭式 AMB 设计，金属纤维可以将机器内部的加压体积与空腔压力和环境压力区分开来，从而提供顶级保护以防止泄漏。由于金属罐需要承受与机器最大内部压力相同的差分压力，因此该部件需要能够承受机器内部最大压力。因此，合理设计金属罐和备用系统，对于承受 AMB 在运行期间可能遇到的所有温度和压力条件来说是至关重要的。WMB 已经收到了来自最终客户的积极反馈，他们与 OEM 使用整体式电机发动机进行合作时收效良好。

事实一瞥

行业：石油与天然气

应用：密封的整体式电机压缩机

应用详细信息：

- 额定温度 165°C
- 动态负载能力高出竞争对手的 4 倍

产品解决方案中提供：

- 封闭式轴承
- 抗腐蚀辅助轴承
- 99.9% 的可用性

优势：

- 机器运行零排放
- 浸润于工艺气体而不受腐蚀
- 消除了机械支撑系统
- 机器设计更简化、更坚固



性能才是关键

2006 年安装之后, 不仅 WMB 满足了客户的主要目标, 系统也被证实可以安全运行。经过 25,000 小时之后, 设备的运行最终为客户提供了 99.9% 的可用性。此外, WMB 的封闭式轴承温度额定值达到了 165°C, 而竞争对手的封闭式轴承温度为 130°C。

封闭式磁力轴承和抗腐蚀辅助轴承的关键优势在于可以浸入工艺气体。封闭式轴承允许在额定的压力下更换磁芯和线圈、以抗腐蚀合金(例如, 铬镍铁合金)为材料制造而成的防渗层或其他不易受到工艺气体和冷凝物的化学性腐蚀的非金属材料。因此, 电气部件不会暴露在工艺环境中。这让电机压缩机无需使用干燥气体密封, 避免了自然和酸性气体对环境的破坏。

所显示的图表来自于 NACE Standard MRO175, 此图用于划分酸性工艺气体对于合金腐蚀性逐步增加的范围, 此合金是石油天然气行业中很多组件的材料。腐蚀性是由 SSC 的程度决定的, SSC 是指硫化物应力开裂。图中的以 pH 为单位的垂直虚线与硫化氢分压之间的对比关系指示了从区域 0 (没有影响) 到 3 和更高程度 (SSC 的最高倾向) 的腐蚀性的上升趋势。磁力轴承正在被部署到区域 2 中的应用, 并计划部署到区域 3, 再次利用合适的设计, 将轴承直接浸润于工艺气体。

图中还显示出, 根据所记录的腐蚀率和其他系数, WMB 的适用范围决定了在期望具有合理使用寿命的情况下可以应用密封式和封闭式设计。分界线对应的是浓度约为 600 ppm 的氯化物。

如上所述, 压力容器内部转子系统的位置对于电机和轴承的散热是有影响的, 尤其是在电气连接件穿过压力容器的情况下。沃科夏磁力轴承对于这些因素以及其他设计注意事项已经具有了可靠的解决方案。

多功能性

必须考虑可能存在的侵蚀和腐蚀风险, 这种破坏对于机器内部而言是极其昂贵的。石油天然气行业中对于环境保护注意事项的法规要求越来越多, 这让封闭式轴承和抗腐蚀辅助轴承获得了得天独厚的优势。沃科夏磁力轴承可以应用到整体式电机压缩机的制造, 也适用于其他设备, 例如传统的外部驱动压缩机和透平膨胀机。

