



案例研究

Lukoil – 通过主动式磁力轴承实现更高的可靠性和更低的拥有成本

项目概述

Lukoil 拥有超过 20 年的石油天然气行业经验，是俄罗斯领先的石油天然气公司，希望能够在俄罗斯扩展其石油天然气业务。为了进行扩张，Lukoil 决定改变 Bolshekhetskaya 在西西伯利亚的不景气状况，那里有着丰富的森诺曼阶天然气层储量。开发和建造压缩机站来连接气田可以提高管道的总容量。压缩机设计必须能够产生非常高的排气压力。除了补偿管道摩擦损耗所需的压力补充，压缩机的排气压力还支持对工厂排气口处的天然气进行制冷处理。根据节流原理，这一制冷处理过程是必需的，以便对气体进行充分的冷却，避免埋在冻土层中的管道温度导致冻土层解冻。冻土层有助于稳定支撑埋藏管道。

解决难题

Lukoil 与石油天然气制造商 Sumy Frunze 合作开发了离心压缩机来抵御寒冷的西伯利亚环境。这些压缩机使压缩机站可以每年将 120 亿立方米的天然气抽到另一个压缩机站，然后送到俄罗斯的主干天然气管道。为了支持这一独特的制冷处理过程，要想通过合理的驱动功率实现如此高的压缩机排气压力，就需要压缩机具有极高的效率。

通过具有极高长径比的压缩机转子轴可以实现这种高效率。这种极高的长径比可以带来高效率，但会导致压缩机转子轴易弯曲。Lukoil 压缩机拥有磁力轴承能够支持的最柔韧的转子。沃科夏磁力轴承 (WMB) 电子控制器所采用的行业领先处理功率和先进的控制算法是让这些机器成功运行所必不可少的。WMB 的多重协调控制 (MCC) 算法用于稳定所有压缩机转子的自然频率，具有稳健的稳定性裕量。

安装之后，产品可以高效运行。在离心压缩机中，采用了磁力轴承技术来节约能源、生态和资金成本，从而降低了 Lukoil 的总体拥有成本。AMB 系统的预期使用寿命为 25 年。最终用户在此期间可以获得的主要优势是比油膜轴承解决方案更低的维护和运营成本，以及更高的可靠性。

采用了 WMB 磁力轴承技术的 Sumy Frunze 压缩机让 Lukoil 可以继续推行他们为期 9 年的开发战略，该战略开始于 2005 年。在进行此次安装之前，Sumy 已经使用过来自其他供应商的 AMB 系统，该设备在控制器调谐电路中包含了模拟部件。通过采用标准的 WMB 数字技术，WMB 可以消除连接和断开模拟电子部件的实际影响，通过快速更改软件参数即可调整和校准这些电子部件。

事实一瞥

行业:

- 石油与天然气: 中游天然气应用

应用详细信息:

- 五台 18MW 离心压缩机，每台压缩机都配有一组主动式磁力轴承

产品解决方案中提供:

- 可以取代模拟机箱的数字部件

优势:

- 节约能源
- 更低的维护和运营成本
- 更低的总拥有成本
- 更高的可靠性

性能才是关键

Lukoil 的工地位于西西伯利亚，没有任何公用设施可用。所有电力都必须通过工地发电获得。工地经常会全面断电。在停工期间，采用油膜轴承的传统设备（例如润滑油滑轨）会降到比可运行温度低得多的温度。此类设备和储油器加热到可运行温度所需的时间可能为四个小时或更久。通过在压缩机中使用磁力轴承，就完全避免了这种类型的停机风险。

如果出现工地停电，磁力轴承可以在几分钟之内重新激活。这可以极大提高压缩机的可用性。自从 2013 年安装以来，天然气产量和碳氢化合物的总体产量增加了 420 亿立方米，到 2014 年将增长 25%。现在，新建造的压缩机站可以向主站运输 120 亿立方米的天然气，这些天然气最终将并入俄罗斯的主干天然气管道。

多功能性

在其他应用中，仍然有类似 WBM 轴承的用武之地。实际上，6 阶段离心压缩机的成功让 Lukoil 可以在同一天然气田中的增压压缩机上采用 WMB 技术。其他应用包括透平膨胀机、电机、发电机、泵、蒸汽涡轮、燃气涡轮和鼓风机。

