

某石化富气机组汽轮机故障分析

撰写人：奚成春 审核人：奚成春

一、 机组参数

富气压缩机组由沈鼓集团成套提供，其中汽轮机由杭汽中能提供。富气压缩机型号为 2MCL606，汽轮机型号为 BH32/01。

汽轮机主要设计参数见下表 1：

汽轮机型式	背压式
旋转方向（从汽轮机向被驱动机看方）	顺时针
额定功率	4307kW
额定转速	7386 r/min
一阶临界转速	12060 r/min
进汽压力	3.6 Mpa
排汽压力	1.1Mpa
进汽温度	435℃
排汽温度	305℃

表 1 机组设计参数

二、 故障现象

整个机组于 2012 年 5 月开始运行至 2014 年 4 月 20 日，经历几次例行检修，未有异常，每次开机后运行正常。

5 月 10 日发生停电一次，此后自 5 月 17 日开始，该机组汽轮机出现异常振动。主要表现为：运行一段时间后，汽轮机轴承轴振快速上升，随即下降。轴振出现时，汽轮机前端振动要高一些，后端振动低一些。从开始出现轴振上升至达到峰值、再恢复至正常值，每次出现的峰值呈逐渐上升趋势。至 6 月 26 日，汽轮机前轴振达到 103 μ m，后轴振为 49/51 μ m。

7 月 1 日 2:00 时富气机组汽轮机停机拆检，未发现异常，7 月 2 日 18:00 时汽轮机开机，开机后未再出现异常振动。但是从 7 月 11 日以后，汽轮机前后轴承再次出现波动，7 月末将前轴承的润滑油压进行了适当减低，汽轮机振动波动未见明显改善，8 月初对油封密封气进行了调整，仍未解决汽轮机振动频繁波动的问题。

三、 分析过程

8 月 22 日，该机组安装了 SG8000 在线监测系统，对汽轮机的振动数据进行实时采集和监测。

查看相关趋势图，如下：

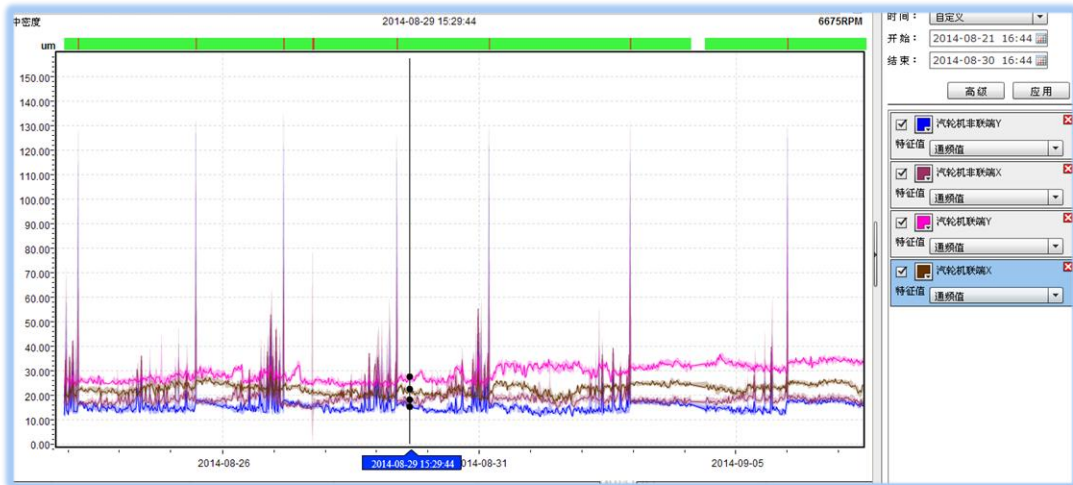


图1 通频趋势图

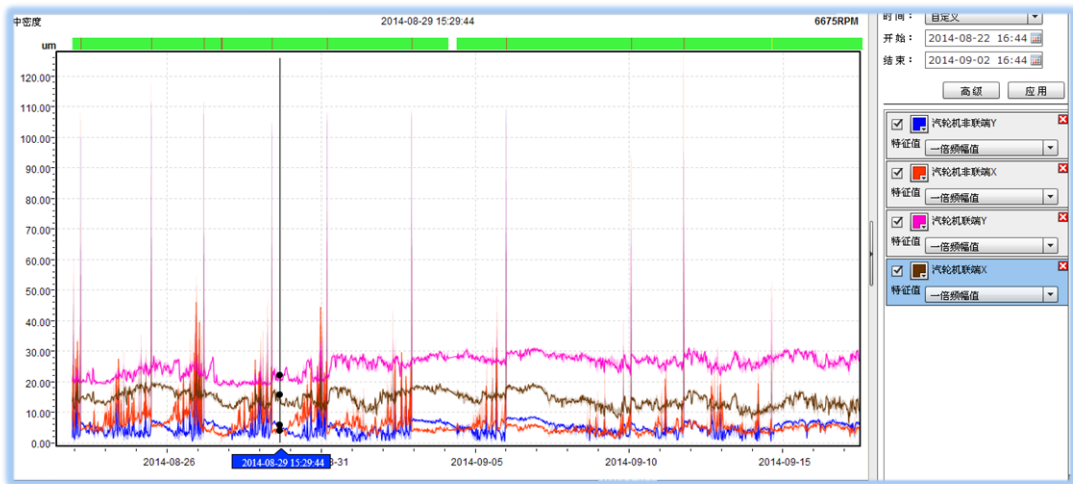


图2 1x趋势图

从图 1 和图 2 分析，振动主要能量是 1x 分量占主导。
图 3 是振动变化过程中前后端的轴心轨迹图。

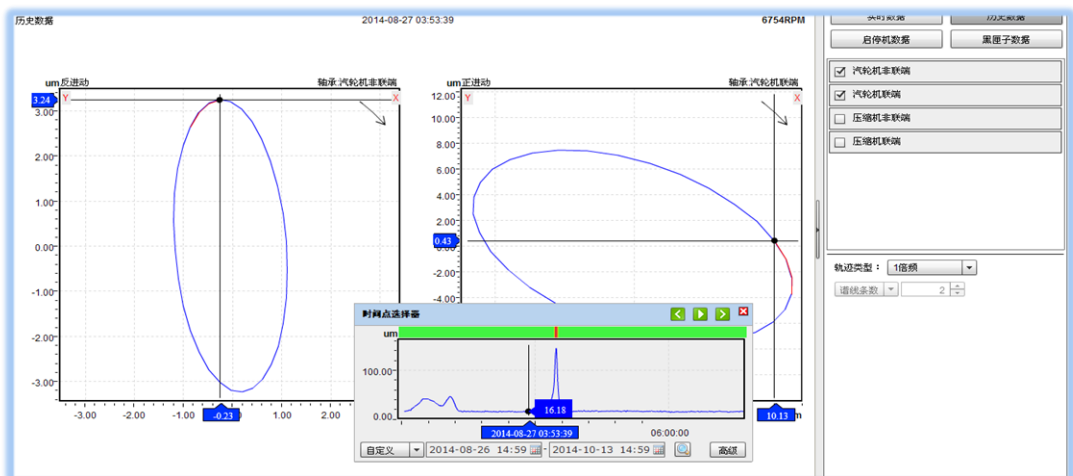


图3 振动未变大时的轴心轨迹图

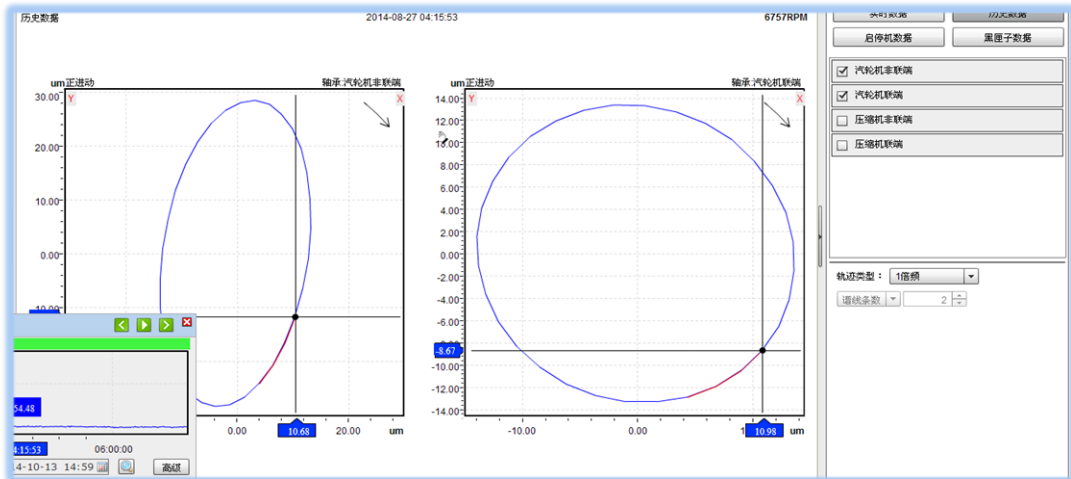


图4 振动变大时的轴心轨迹图

从图 3 和图 4 判断，汽轮机前端出现了反进动，结合 7 月 1 日的检修记录，见图 5，判断汽轮机前端出现碰摩，汽轮机后端没有碰摩。

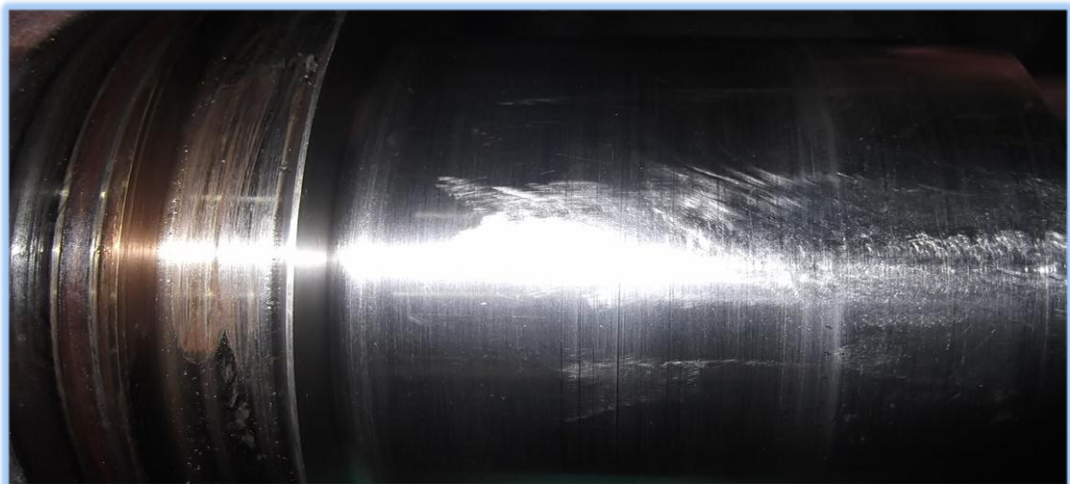


图5 汽轮机前端油封处

四、 结论

通过以上分析，判断汽轮机前端存在碰摩，造成振动变化。

五、 建议

为了保证生产，在不停车的情况下，采取调整润滑油压力的方式调整转子的姿态。在稳定生产负荷的前提下，将前轴承润滑油压力由原来的 0.12MPa 调整为 0.15MPa，后轴承的润滑油压力由原来的 0.10MPa 调整为 0.11MPa。

具体实施日期：9 月 6 日的上午开始。

六、 处理后的情况跟踪

图 6 是 9 月 6 日调整润滑油压力后的总体趋势图，调整效果明显，在没有停车的情况下，改善了机组的振动情况，保证了生产的正常运行，从 9 月 13 日开

始振动不超过 35 μm 。

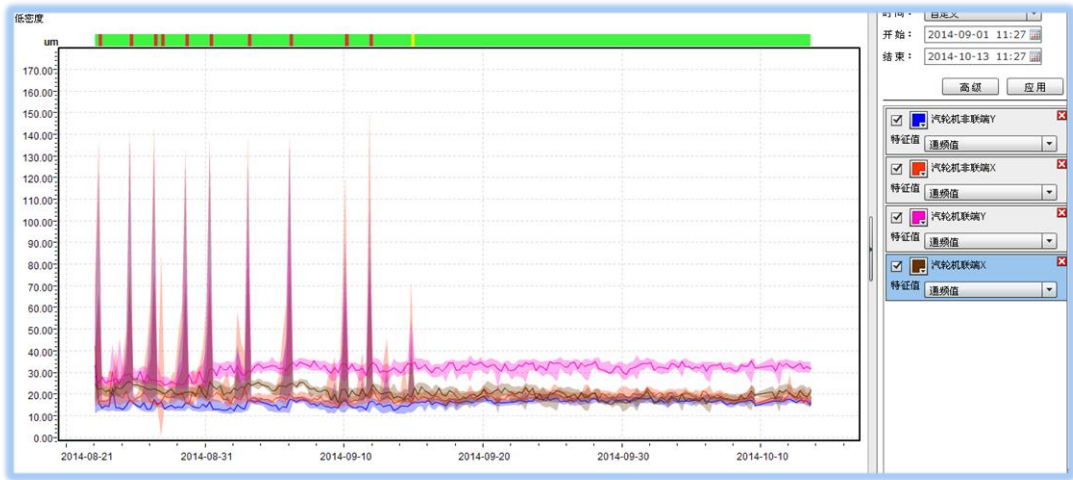


图6 调整油压前后汽轮机振动趋势图