

多轴系空压机空载时振动大的原因分析与处理

撰写人：刘冲 审核人：奚成春

一、设备概述

空分装置结构如总貌如图 1 所示，机组为多轴系结构，上为模拟图，下为简化示意图，由左至右大致分四部分依次为空压风机、轴承箱、汽轮机、增压风机。

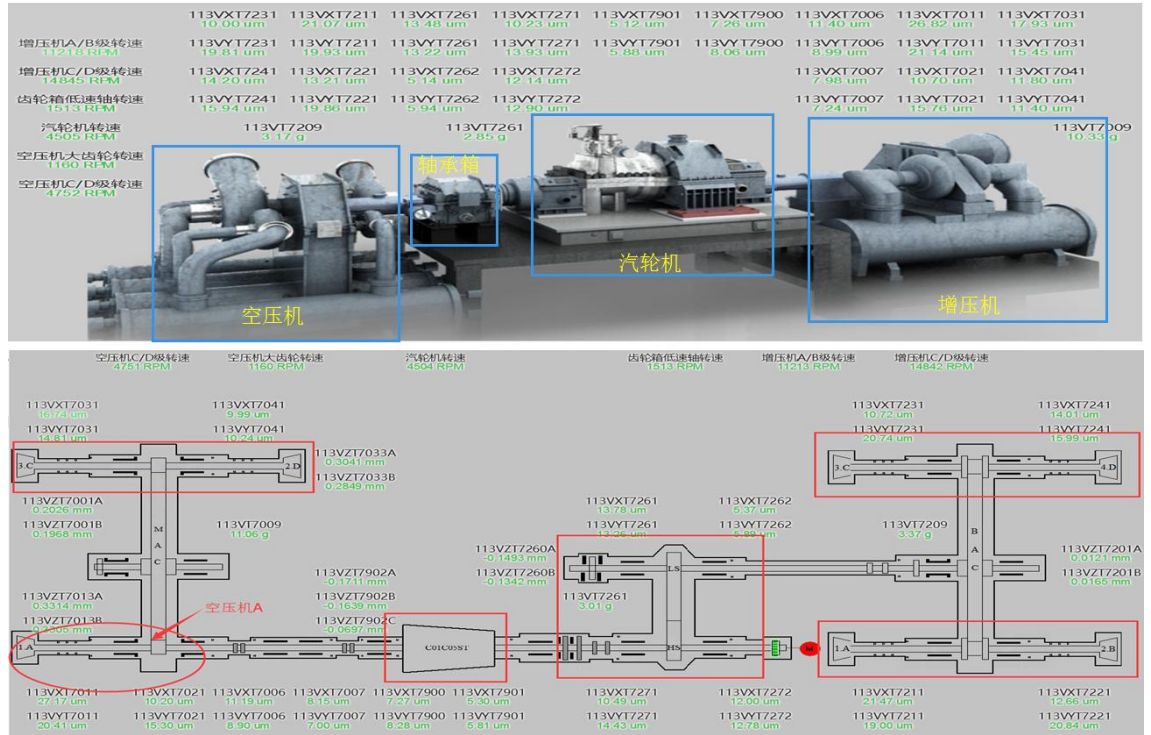


图 1 空分装置总貌图

二、故障现象

机组启机后，空压机 A 轴到达额定转速后振动值频繁波动，幅值最大达 $57\mu\text{m}$ 。

三、故障分析

图 2 为空压机 A 轴振动趋势变化图，可以看出空压机 A 轴到达额定转速后，振动值波动明显，最大值达 $57\mu\text{m}$ 。

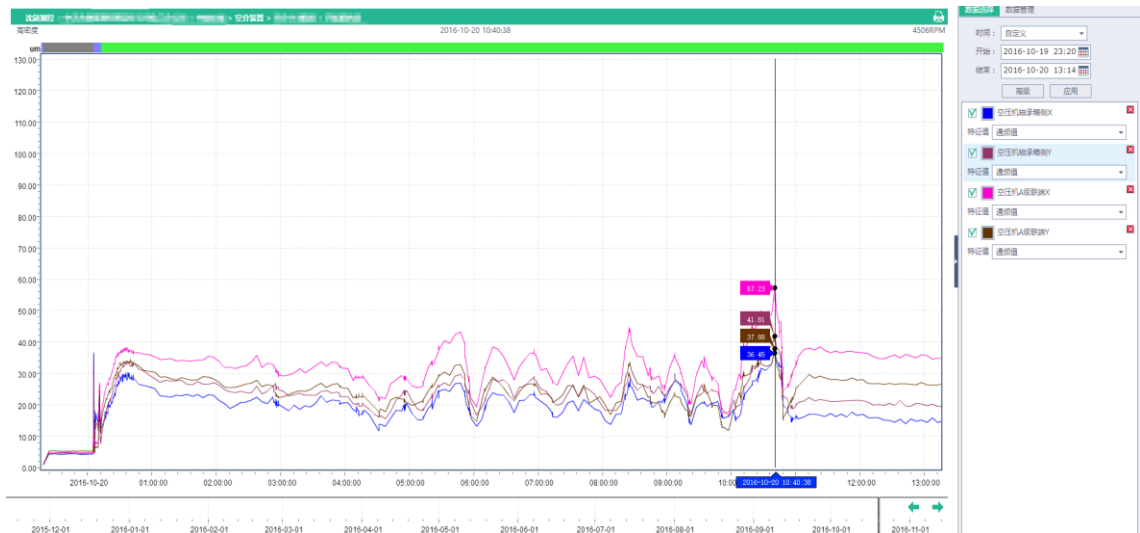


图 2 空压机 A 振动趋势图

图 3~图 7 为空压机 A 轴振动频率成分及传感器 GAP 电压趋势图，可以看出测点传感器电压稳定，频谱成分主要以 1X 幅值波动为主，并伴有相位变化，怀疑空压机转子动态稳定性较差。



图 3 空压机 A GAP 电压趋势图

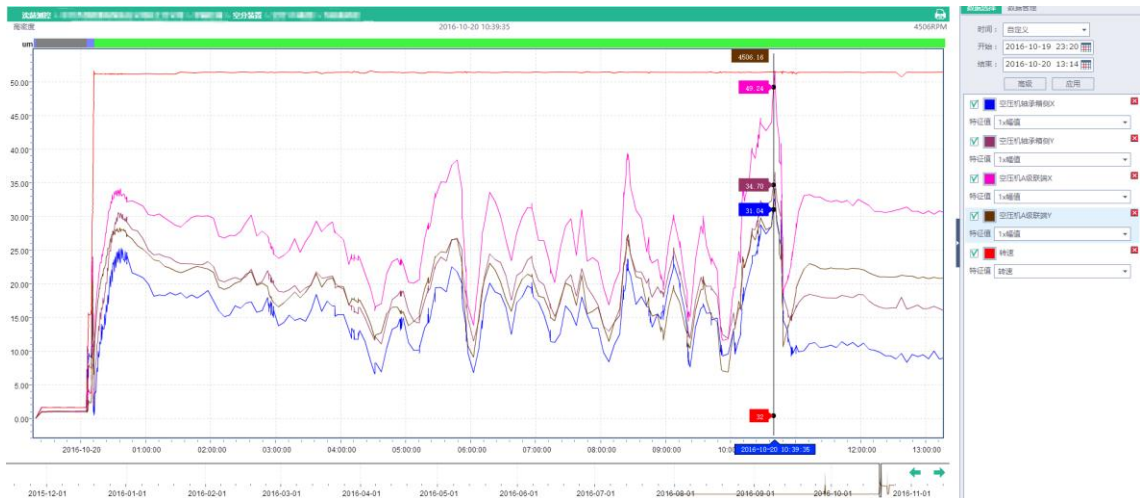


图 4 空压机 A 1X 趋势图

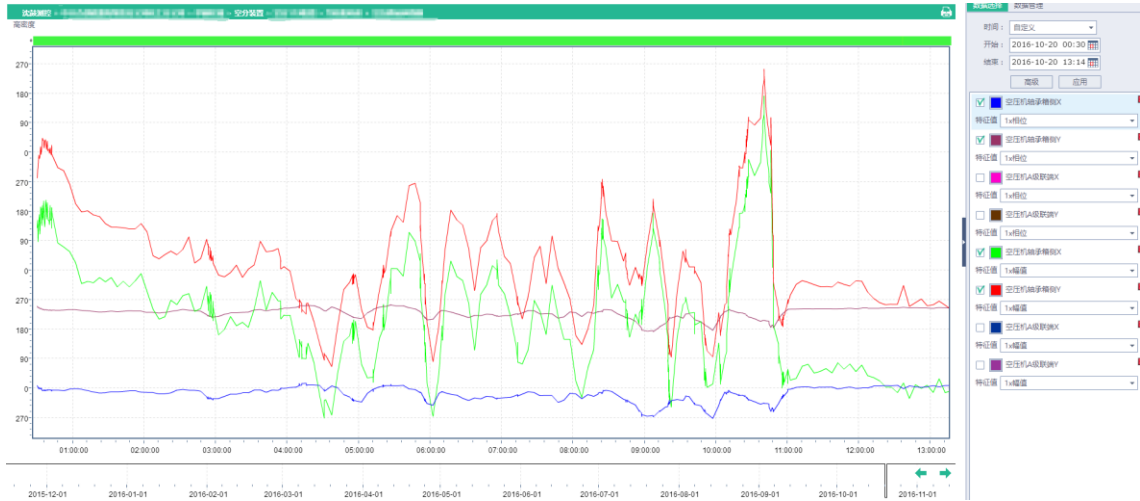


图 5 空压机 A 1X 与相位趋势图

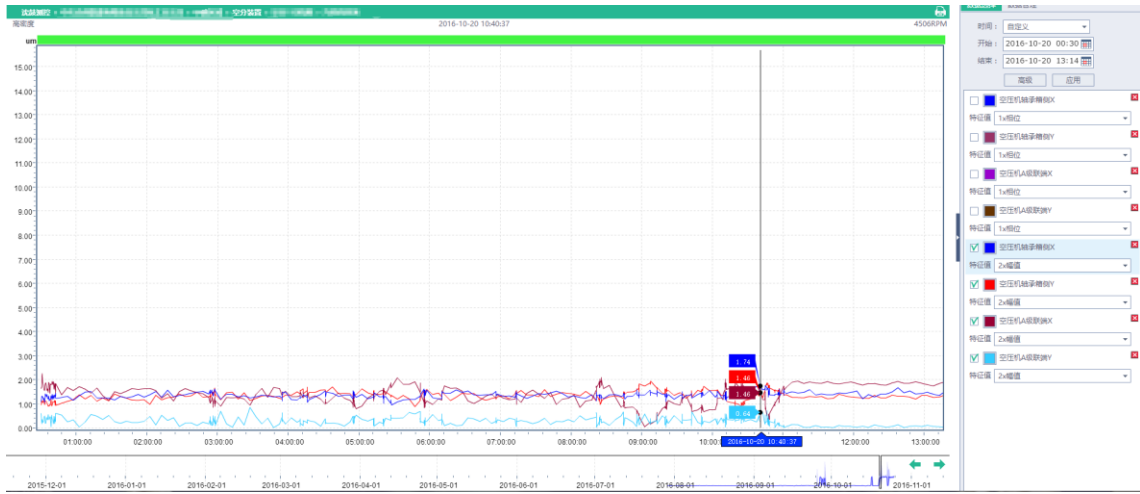


图 6 空压机 A 2X 趋势图



图 7 空压机 A 0.5X 趋势图

图 8 是空压机波动时刻各测点波形频谱图，频谱中以 1X 为主，并伴有少量低频成分。

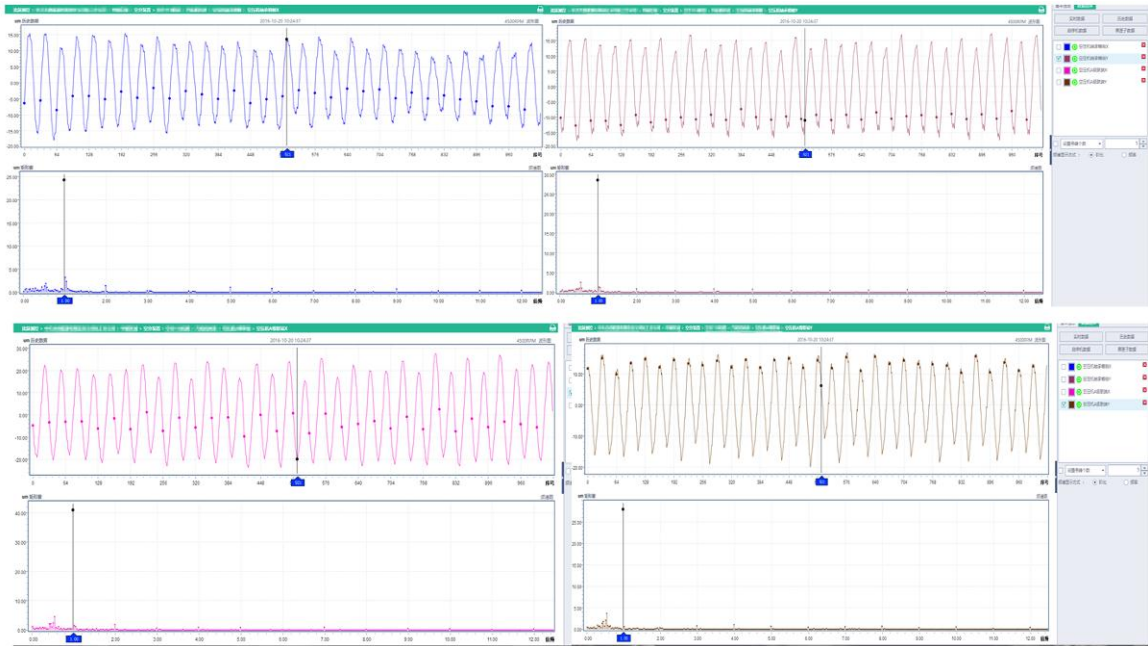


图 8 空压机 A 各测点波形频谱图

四、 结论建议

空压机 A 轴故障特征表现为，启机到达额定转速后振动值频繁波动；频谱中主要是 1X 幅值变化为主，时域波形为标准正弦波；振值波动时相位有同步变化情况，同时结合频谱特征，怀疑空压机 A 振动波动现象为转子动态失稳引起。联系现场人员了解到目前空压机处于空载状态，进一步确认了故障原因。

综合上述，我方给出诊断结论：

判断该转子在轻载或空载状态下稳定性较差有关，可增加负荷，观察是否可提高其稳定性，缓解波动情况。

五、 故障处理

图 9 所示，故障当日 11:00，现场人员采纳我方建议，增加空压机负荷后，振动趋势平稳，并获得用户认可。



图 9 调整工况后振值情况