

某核电一期

GYS_42V 凝结水泵及管道振动分析诊断



GYS_42V凝结水泵由3台水泵及配套电动机组成。该水泵及总进水管自投入运行以来，振动偏大。

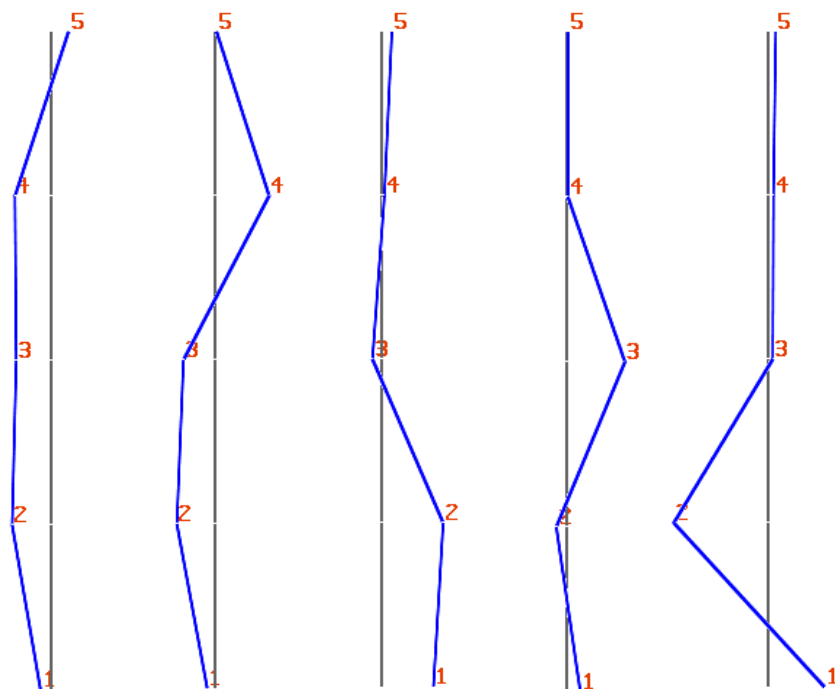
GYS_42V 凝结水泵及管道振动分析诊断

测试项目

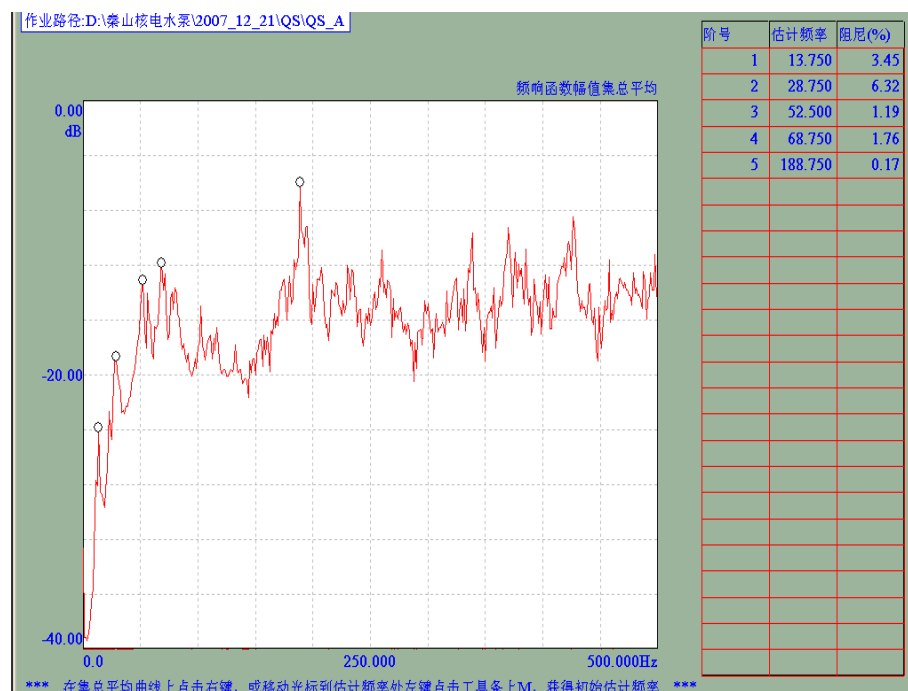
1. 总进水管模态分析(停机状态);
2. 水泵地基础刚度及进水管动刚度测试(停机状态);
3. 3台电机(NJS03A、NJS03B、NJS03C)振动(额定转速);
4. 3台水泵(中心高: 88 cm)振动(额定转速);
5. 3台水泵进出水管振动(额定转速);
6. 总进水管道振动(额定转速, 3种工况A#、B#泵开、A#、C#泵开、B#、C#泵开);
7. 总进水管在线工况模态分析(额定转速, 3种工况A#、B#泵开、A#、C#泵开、B#、C#泵开)。

GYS_42V 凝结水泵及管道振动分析诊断

总进水管模态分析(停机状态)



1阶 2阶 3阶 4阶 5阶

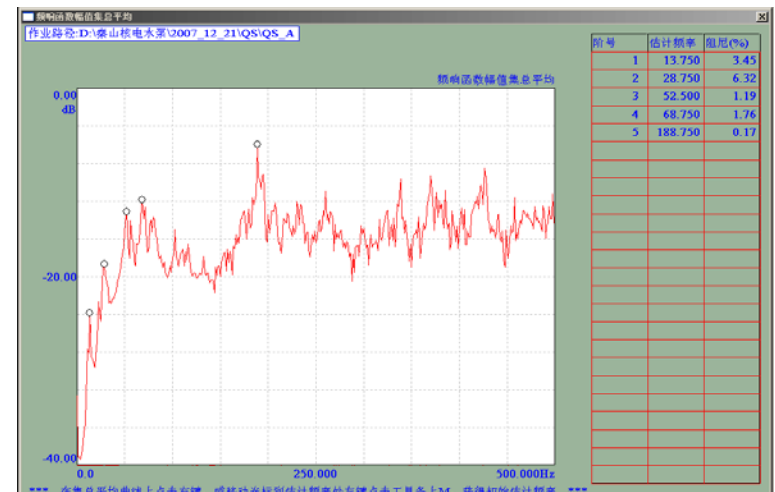
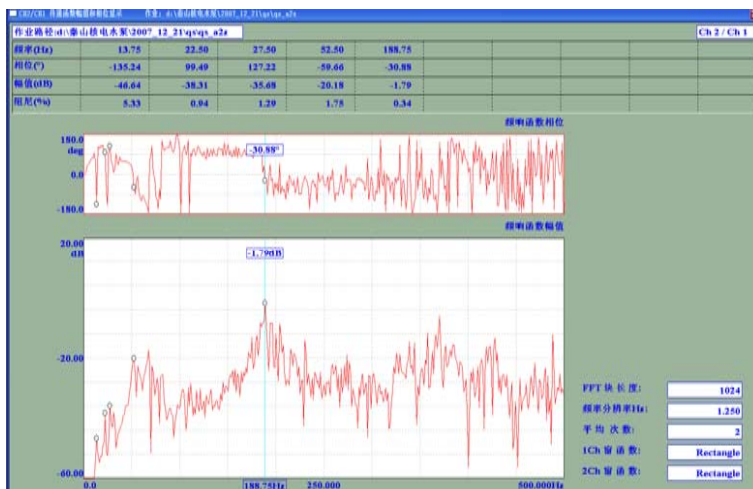


幅值最大的188.79Hz频率模态与水泵叶片通过频率($50 \times 4 = 200\text{Hz}$)比较接近。

GYS_42V 凝结水泵及管道振动分析诊断

水泵地基动刚度及进水管动刚度测试

A#泵地基动刚度是88.54 kN/mm,
C#泵地基动刚度是80.64 kN/mm,
总进水管2Z动刚度为2.50 kN/mm。



GYS_42V 凝结水泵及管道振动分析诊断

电机振动

根据GB 10068-2000 规定振动烈度限值为:

振动常规级 2.8 mm/S,

振动降低级 1.8 mm/S

实测

A#电机 2.91 mm/S, B#电机 7.28 mm/S, C# 电机5.91 mm/S。

3台电机振动烈度均超过限值2.8 mm/S, 建议在水泵停机的状态下, 脱开水泵, 再测试电机的振动, 如仍然超限, 可进行电机现场动平衡。如脱开水泵以后, 振动明显减小低于限值, 则应检查电机和水泵安装的标高、同轴性及检查基础安装情况。

GYS_42V 凝结水泵及管道振动分析诊断

水泵振动

根据GB 10889-89 评价第3类泵的振动烈度级别:

A/B 1.8 mm/S B/C 4.50 mm/S C/D 11.20 mm/S

区域A 新交付使用的机器

区域B 在该区域内, 机器可以长期运行

区域C 在该区域内, 机器尚可短期运行

区域D 停机, 不允许运行

实测3台泵(NJS03A、NJS03B、NJS03C)的振动烈度(工作流量状态)分别为

A# 2.05 mm/S B# 6.06 mm/S C# 4.28 mm/S

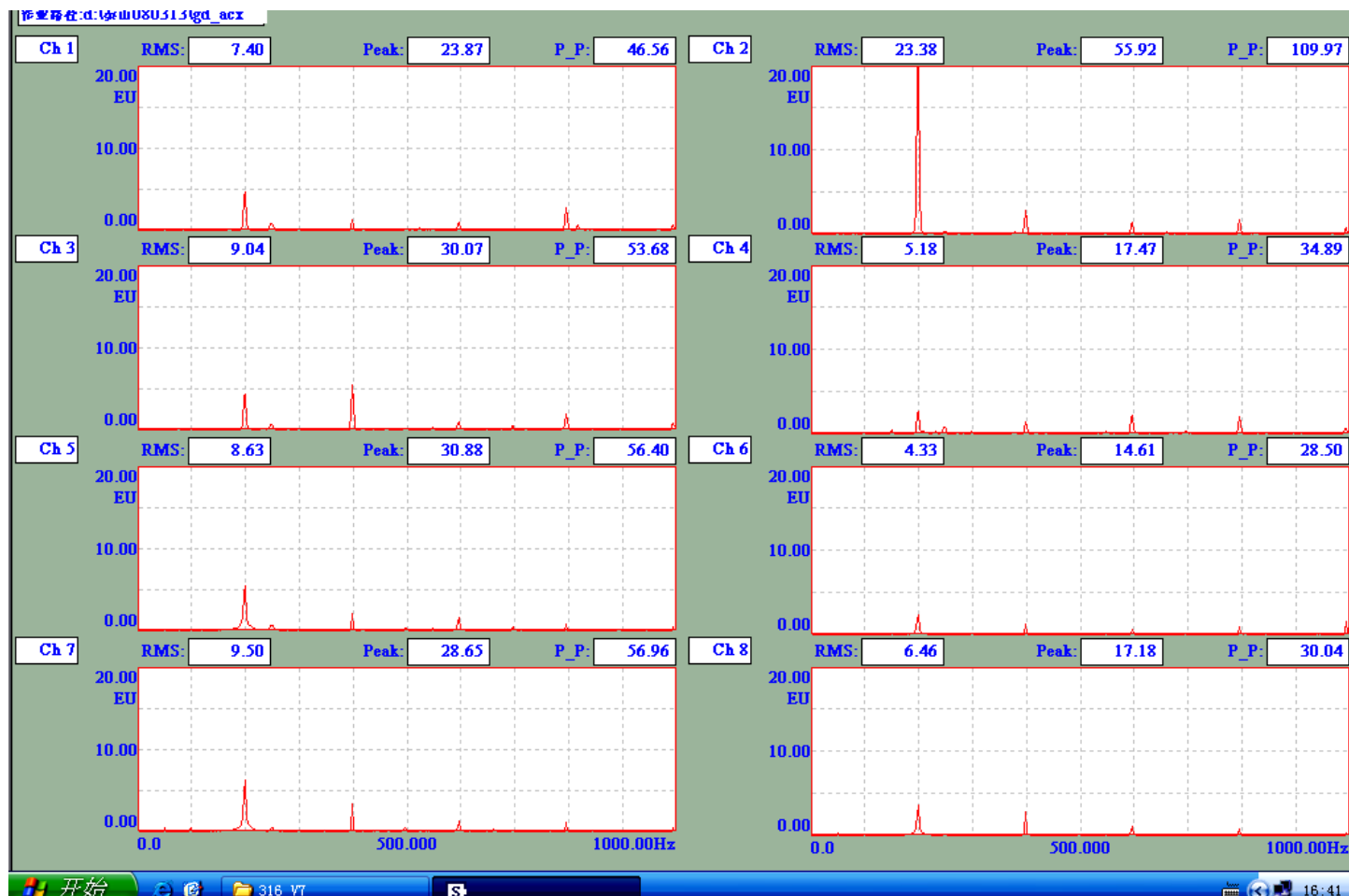
A#及C#泵尚符合B/C界限内, 属于区域B, 在该区域内, 机器可以长期运行, 但C#泵4.28 mm/S已接近C区需加强监测。B#泵振动烈度6.06 mm/S已到达C区域, 机器尚可短期运行, 必须采取补救措施。

(未分小流量、中流量及大流量三种工况下分别进行测量)

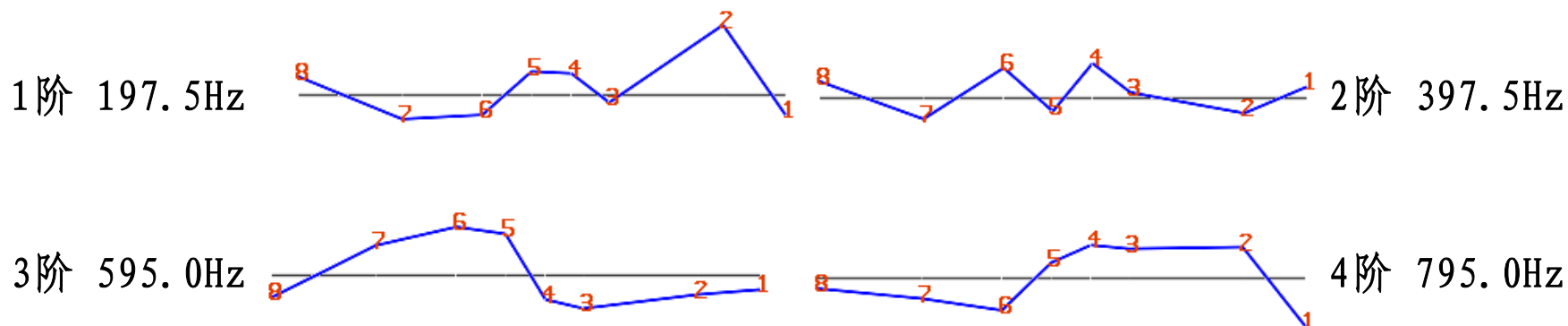
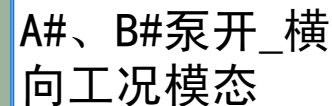
GYS_42V 凝结水泵及管道振动分析诊断

总进水管振动

总进水管最大振动烈度(B、C泵开) 82 mm/S

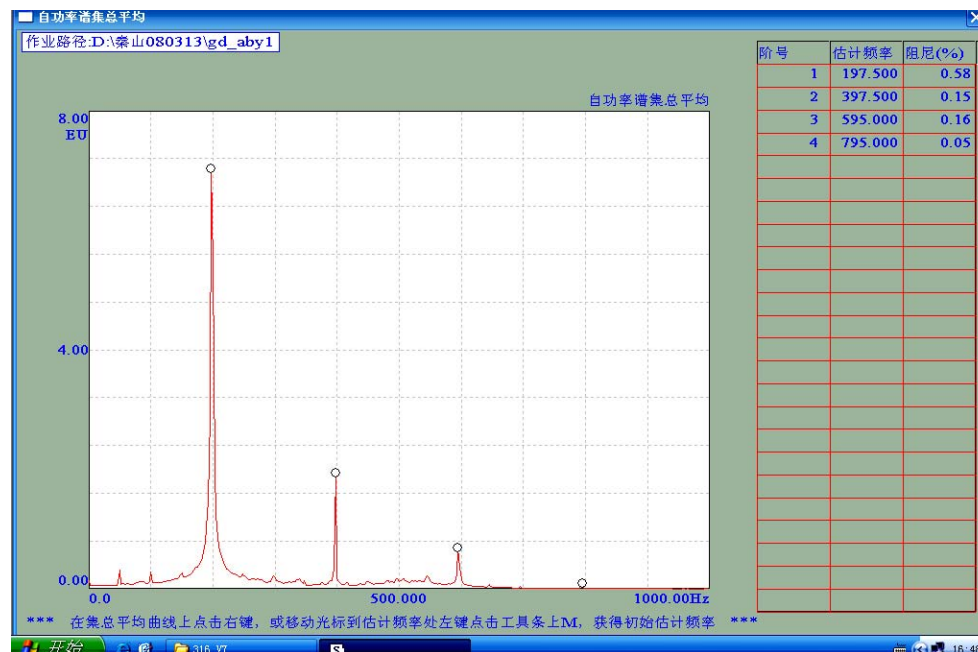


总进水管工况模态试验



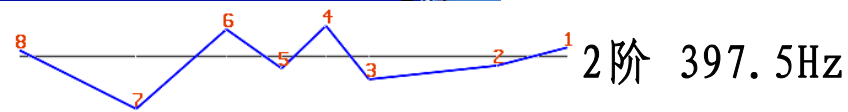
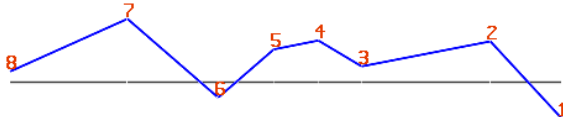
GYS_42V 凝结水泵及管道振动分析诊断

总进水管工况模态试验



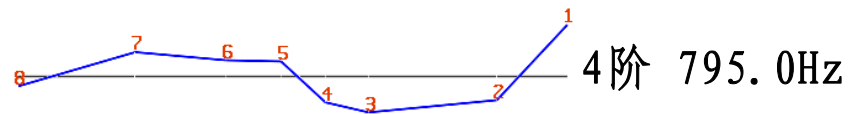
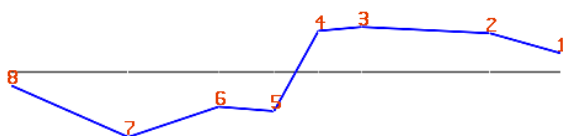
A#、B#泵开_竖
向工况模态

1阶 197.5Hz



2阶 397.5Hz

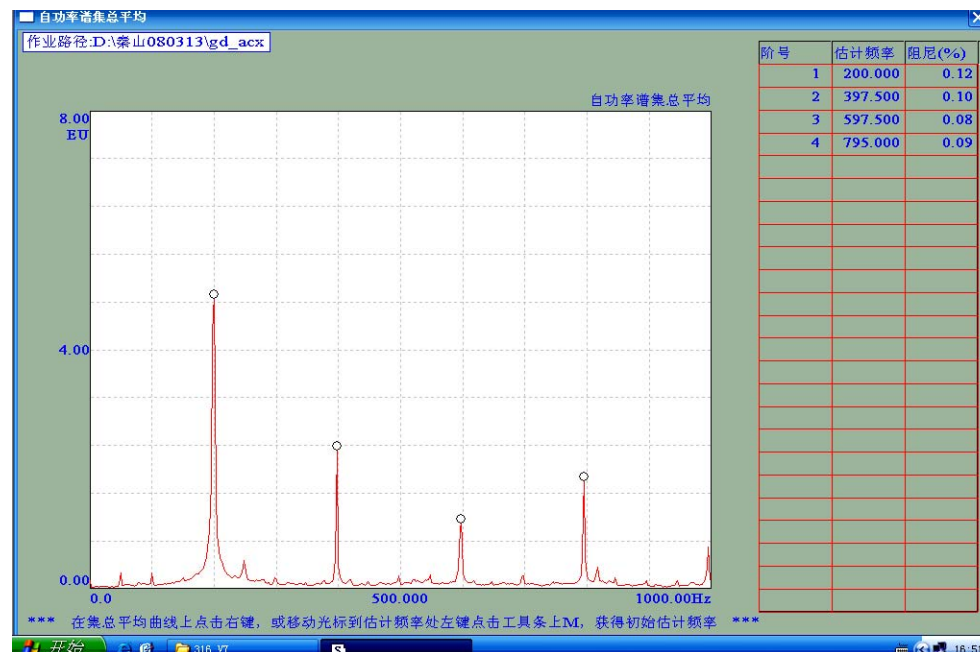
3阶 595.0Hz



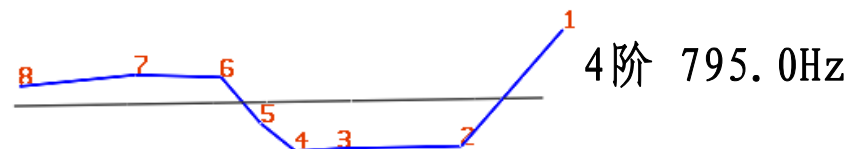
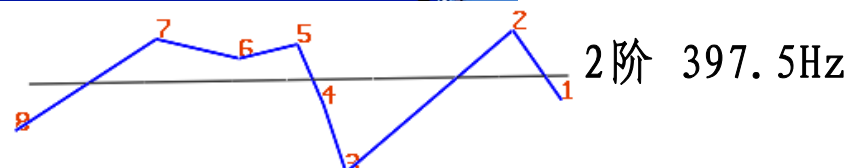
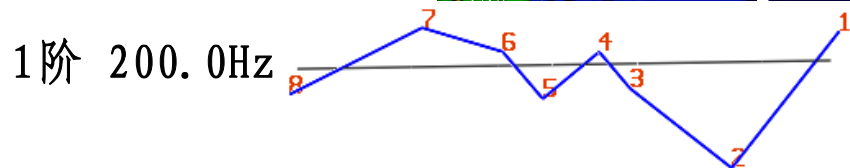
4阶 795.0Hz

GYS_42V 凝结水泵及管道振动分析诊断

总进水管工况模态试验

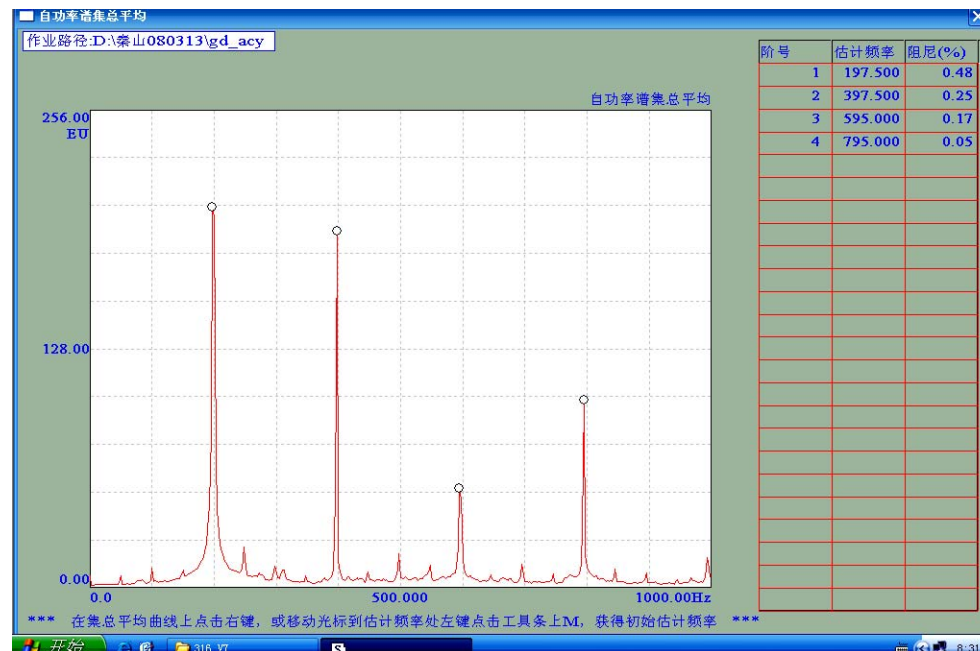


A#、C#泵开_横
向工况模态

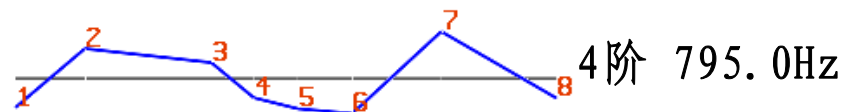
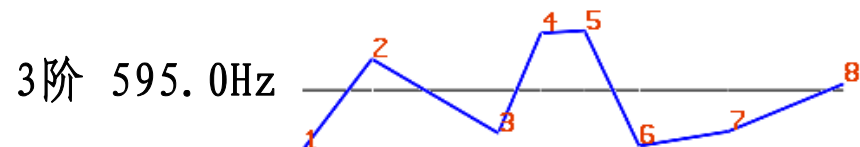
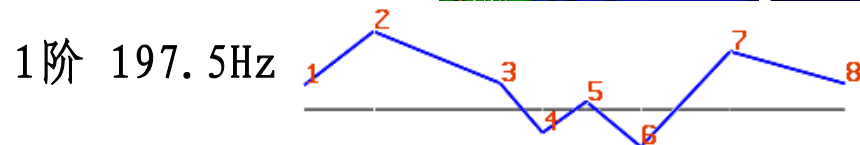


GYS_42V 凝结水泵及管道振动分析诊断

总进水管工况模态试验

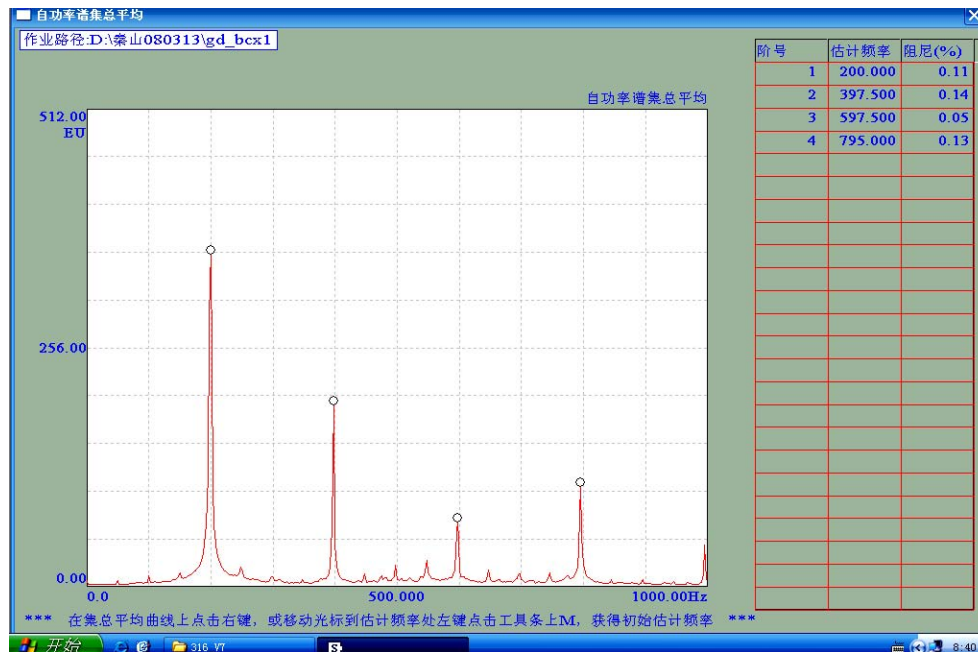


A#、C#泵开_竖
向工况模态



GYS_42V 凝结水泵及管道振动分析诊断

总进水管工况模态试验

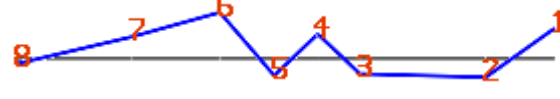


B#、C#泵开_横向工况模态

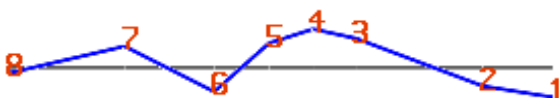
1阶 200.0Hz



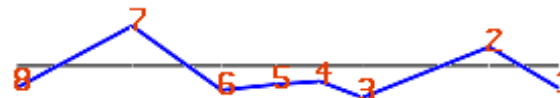
2阶 397.5Hz



3阶 597.5Hz

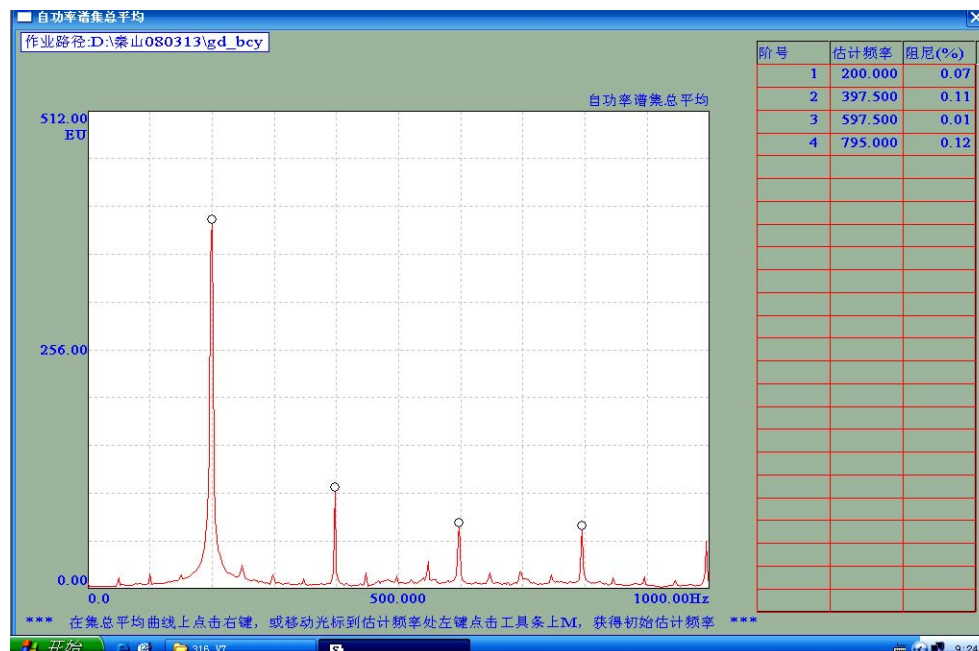


4阶 795.0Hz



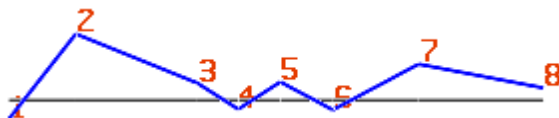
GYS_42V 凝结水泵及管道振动分析诊断

总进水管工况模态试验

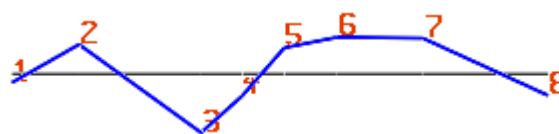


B#、C#泵开_竖
向工况模态

1阶 200.0Hz



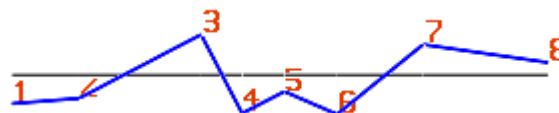
2阶 397.5Hz



3阶 597.5Hz



4阶 795.0Hz



GYS_42V 凝结水泵及管道振动分析诊断结论

- 在水泵停机的状态下，脱开水泵，测试电机的振动，如仍然超限，可进行电机现场动平衡。如脱开水泵以后，振动明显减小低于限值，则应检查电机和水泵安装的标高、同轴性及检查基础安装情况。
- 定期(每天)连续检测水泵振动，如到达C/D界限(11.2mm/S)应停机检查。
- 根据动刚度测试，振动测试、总进水管工况模态分析及现场观察分析，总进水管在地槽中固定支架不够坚固，建议应适当进行加固。加固的方案需要进一步计算设计，并可在不停机状态下施工，同时通过测试检查支架改进后的效果。

GYS_42V 凝结水泵及管道振动分析诊断结论

